

Enseñanza y aprendizaje de la simetría axial a través de situaciones adidácticas utilizando Cabri como medio

Ramón Parada, Baltazar

enlaces766@gmail.com

Director: Acosta Gempeler, Martín Eduardo

Resumen

Con esta experiencia se pretende mostrar los avances obtenidos en una práctica de aula relacionada con procesos de enseñanza y aprendizaje de la simetría axial a través de situaciones adidácticas mediadas con Cabri. Se espera mostrar como a través de esta experiencia los estudiantes han logrado diversas formas de aprendizaje por adaptación, planteados desde la Teoría de las Situaciones Didácticas (Brousseau, 1998) y como persisten otros tipos de aprendizaje. Por otro lado se quiere compartir aciertos y dificultades de la implementación apoyada por herramientas tecnológicas; además, verificar como se modifica los roles del docente, de los mismos estudiantes y como influyen en otras prácticas que se desarrollan en la experiencia.

Palabras clave: Cabri, simetría axial, situaciones adidácticas, medio.

1. Introducción

Teniendo en cuenta el trabajo y experiencia desarrollado durante más de 15 años como docente de matemáticas en niveles de educación básica y media, se ha podido verificar que muchos estudiantes presentan dificultades y poco interés por la matemática en sus diversos campos: aritmética, álgebra, trigonometría, cálculo, estadística y geometría. En particular en geometría se ha observado que hay muchas dificultades, los estudiantes a mi cargo

muestran conceptos y procesos geométricos muy básicos y limitados, no tienen suficiente claridad conceptual al definir diferentes objetos y formas geométricas, no reconocen ni diferencian las características y propiedades importantes de dichos objetos.

Además, he observado que en la mayoría de instituciones educativas donde he trabajado se programan pocas horas para la enseñanza y aprendizaje de la geometría; algunos docentes prefieren tomar un único período académico para intentar desarrollarla y otros manifiestan que no les gusta o prefieren no enseñar geometría porque no se sienten seguros en dichos temas; otros dicen que no están dispuestos a utilizar herramientas tecnológicas porque no se sienten preparados para hacerlo. Esta situación es inaceptable y requiere una intervención adecuada para lograr un mejor aprendizaje de la geometría y de la resolución de problemas.

Por consiguiente es urgente dar respuesta a la siguiente pregunta: *¿Cómo mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la geometría en los estudiantes de educación básica?*

Se debe reconocer que los métodos de enseñanza actualmente utilizados no están produciendo los resultados esperados; por lo tanto, parte de la solución del problema debe consistir en modificar las prácticas pedagógicas. Se deben utilizar nuevas estrategias didácticas que permitan a los estudiantes una verdadera construcción y asimilación del conocimiento geométrico. En el momento en muchos países, incluyendo Colombia, se están implementando políticas educativas que promueven el uso de herramientas informáticas para apoyar los procesos de enseñanza. Por ejemplo, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) afirma en el documento: *Pensamiento Geométrico y Tecnologías computacionales*, que:

“La enseñanza de la Geometría está cambiando con el uso de nuevas tecnologías en el salón de clases, herramientas como software de geometría dinámica disponibles en las calculadoras especializadas, hace posible que los estudiantes exploren la geometría y tengan la posibilidad de explorar los objetos y sus propiedades geométricas” (MEN, 2004).

Desde la formación que tengo como Licenciado en Matemáticas y Computación e Ingeniero de Sistemas, siempre he estado trabajando procesos de matemáticas implementando algunos recursos informáticos, pensando en el beneficio de la educación de los estudiantes a mi cargo. He

observado que las herramientas tecnológicas despiertan el interés y motivan a los estudiantes; además estas herramientas ofrecen experiencias de aprendizaje favorables y permiten una mayor interactividad con los usuarios y diversidad de recursos en formatos de audio, video, contenidos web, etc.

Surge con esto un segundo aspecto a considerar *¿cómo usar las herramientas informáticas en el proceso de enseñanza para lograr un mejor aprendizaje de las matemáticas?*

Se quiere entonces transformar las prácticas de enseñanza de la geometría, utilizando tecnologías informáticas. Pero no se quiere hacerlo de manera empírica, simplemente ensayando una nueva propuesta de enseñanza. Se debe fundamentar este cambio desde una perspectiva teórica de didáctica de las matemáticas. Por lo tanto podemos formular una tercera pregunta *¿cómo orientar teóricamente las prácticas de enseñanza que se quieren desarrollar?*

El Proyecto Institucional de Uso de Geometría Dinámica, desarrollado en la Universidad Industrial de Santander, responde a estas tres preguntas: propone la Teoría de las Situaciones Didácticas como referente teórico para analizar las prácticas de enseñanza y organizar estrategias para lograr un mejor aprendizaje de la geometría, aprovechando el potencial del software Cabri Geometry. Por lo tanto decidimos replicar esa experiencia en el Colegio Las Américas, I.ED, en la ciudad de Bogotá, para evaluar su transferibilidad e identificar sus ventajas y posibles dificultades.

2. Referente Conceptual

Importancia de las situaciones a-didacticas esta experiencia

Durante el desarrollo de esta propuesta, el docente utiliza una serie de actividades dadas en el Proyecto Institucional de Geometría Dinámica, del grupo EDUMAT de la Universidad Industrial de Santander, en cada una de las cuatro actividades se sugieren unas tareas o problemas específicos al grupo de estudiantes, de tal modo que ellos puedan aceptarlos, ellos los asumen como un reto y se proponen resolverlos. “Esos problemas deben

lograr por su propio movimiento que el estudiante actúe, hable, reflexione y evolucione” (Brousseau, p. 31). A esa idea de desarrollo que nace en el estudiante es posible denominarla *intención*. Si se llegase a presentar el caso de que algunos estudiantes posiblemente no están dispuestos a realizar la actividad entonces el docente puede intervenir con el fin de buscar un cambio de decisión. Por otro lado, cuando el o los estudiantes toman la decisión de resolver la tarea o problema crean en su interior una *intención*; los estudiantes que inician a interactuar con el medio quieren desarrollar la actividad proporcionada la cual exige realizar diversas acciones. Las *acciones* (entendidas como los procesos que el estudiante hace, dice o realiza), en algunos casos le pueden aportar significativamente al desarrollo de la actividad propuesta; también puede suceder que las acciones que realice no le permiten avances significativos en el desarrollo de la tarea, lo que el estudiante considera y toma la decisión de modificar o abandonar sus acciones.

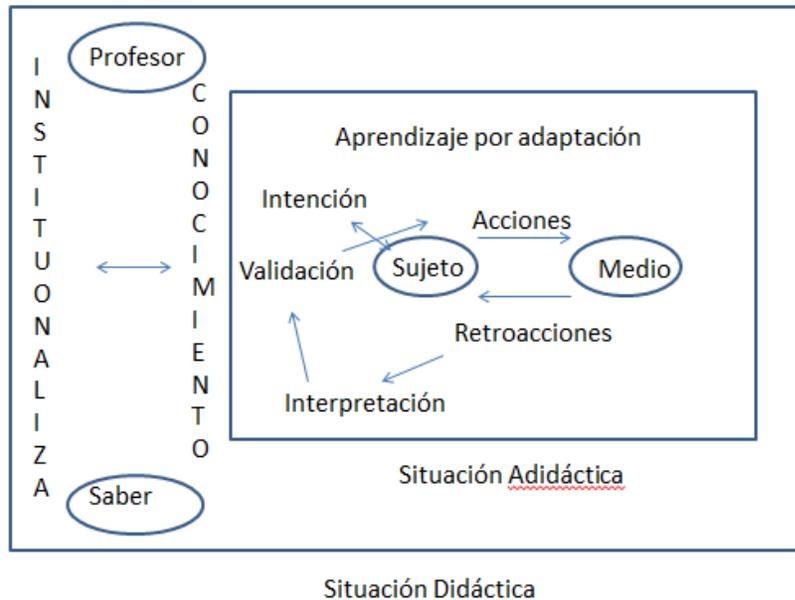
Cada una de las acciones que desarrolla el estudiante generalmente está acompañada de una o más restricciones o permisos denominados retroacciones que le exigen modificar sus acciones o continuar usándolas. *Las retroacciones* son creadas intencionalmente a través de herramientas que proporciona el medio (software) y que han sido planeadas previamente por el docente o especialista del diseño de la actividad con la idea de permitir avances o crear bloqueos u obstáculos en el desarrollo de las tareas o solución de los problemas.

A la idea de continuar con las acciones o de modificarlas se le denomina interpretación. *La interpretación* consiste en un proceso de análisis o lectura que hacen los sujetos (estudiantes) tanto de las acciones como de las retroacciones que les permiten decidir si continúan, modifican o abandonan sus acciones. La decisión de continuar con las acciones que les permiten avances se denomina *validación* la cual se considera positiva si los sujetos observan que dichas acciones son favorables y les permiten avances significativos de manera parcial o al desarrollo total de sus tareas. En caso contrario si la decisión es cambiar las acciones a este proceso se denomina validación negativa la cual le exige abandonar la acción.

Los cinco elementos mencionados y resaltados hacen parte de una situación adidáctica propuesta desde la teoría de las Situaciones Didácticas (Brousseau,

1986). Dicha situación plantea la posibilidad de lograr aprendizajes por adaptación en los estudiantes. Este es uno de los conceptos más importantes en la teoría de las Situaciones Didácticas, el cual se produce cuando un sujeto (estudiante) interactúa con un medio, se puede lograr proponiendo al estudiante una situación adidáctica. Durante el desarrollo de toda actividad adidáctica se pretende que el estudiante construya conocimiento sin o con muy limitada intervención del profesor.

Esta situación adidáctica está inmersa en una situación didáctica en la cual se involucra el profesor el cual quiere relacionar el conocimiento adquirido por los estudiantes que asumieron la situación adidáctica con el saber matemático el cual quiere institucionalizar, con el fin de darle sentido a esta relación conocimiento-saber y el medio para los estudiantes los cuales lo harán evidente aplicándolo en situaciones que requieran el desarrollo o solución de situaciones similares. A toda esta interacción se le denomina situación didáctica. Todo el proceso se puede resumir en el siguiente gráfico.



Es importante aclarar que durante el desarrollo de la situación adidáctica se pretende desarrollar el campo de la percepción de los estudiantes y cuando se desarrolla la actividad didáctica se hace una inmersión para introducir procesos con fundamentación teórica. Consideramos que cada una de las actividades propuestas pretendió desarrollar un equilibrio de lo perceptivo

con lo teórico con el fin de hacer una asertiva institucionalización del saber matemático.

3. Descripción de la experiencia

Al implementar y evaluar las situaciones adidácticas diseñadas por el grupo EDUMAT de la Universidad Industrial de Santander, para la enseñanza de la simetría axial en el grado séptimo del colegio Las Américas, IED, de la ciudad de Bogotá se logran identificar las ventajas y dificultades de esta implementación desde el punto de vista de la metodología empleada, la infraestructura requerida y la integración al currículo de matemáticas.

Se asume una metodología de ingeniería didáctica en la que se busca controlar el medio con el que interactúan los estudiantes y las formas de intervención del profesor.

Las evidencias de la experiencia se tienen en formato de video, información que actualmente está en proceso de transcripción con el software Elan, información que permitirá hacer el respectivo análisis. Además se tienen algunas evidencias en formato escrito de algunos instrumentos que han servido como apoyo al desarrollo de las actividades.

4. Reflexiones

Algunas de las ventajas obtenidas hasta el momento consisten en que los estudiantes realmente han logrado la construcción de conocimiento geométrico a través de las situaciones adidácticas propuestas y han desarrollado habilidades comunicativas cuando participan en la puesta en común al finalizar las actividades: utilizan diversas formas de expresión y evidencian la asimilación de los conceptos y procesos geométricos relacionados con las actividades. Se observa un alto nivel de motivación y participación en los estudiantes.

Respecto a las dificultades relacionadas con el desarrollo del proyecto podrían mencionarse: problemas de disponibilidad de la sala de informática,

y de los recursos técnicos y tecnológicos necesarios para el desarrollo de la actividad, como cámaras, proyector, adecuación del espacio etc. No se han experimentado dificultades en lo didáctico, metodológico y matemático.

A manera de conclusión es posible afirmar que:

- Estas actividades diseñadas por el grupo EDUMAT tienen un impacto positivo en el aprendizaje y pueden ser implementadas en diferentes contextos,
- Las oportunidades de interacción de los estudiantes con el software, el profesor y sus compañeros hacen posible el desarrollo de habilidades comunicativas y la construcción de conocimiento geométrico.
- El diseño de las actividades permite que el docente abandone un rol de trasmisor de conocimiento y se convierta en un facilitador de la construcción de conocimiento en los estudiantes.

Referencias bibliográficas

- Acosta G. Martín, Monroy B. Lilian y Rueda G. Karol. (2010). Situaciones didácticas para la enseñanza de la simetría axial utilizando Cabri como medio. Revista de Integración. Escuela de Matemáticas Universidad Industrial de Santander. Vol. 28, No. 2., p. 173 – 189.
- Brousseau, Guy. (2007). Iniciación al estudio de la Teoría de las Situaciones Didácticas. 1ª.ed. Buenos Aires: Editorial Libros del Zorzal.
- Margolinas, Claire. (1993). La importancia de lo verdadero y lo falso de la clase de matemáticas. Editorial La Pensee Sauvage. Traducido por Martín Eduardo Acosta G. y Jorge Enrique Fiallo L. Editado en Colombia por División de Publicaciones Universidad Industrial de Santander. 2009.
- Monroy Lilian y Rueda Karol. Conceptualización de la Simetría Axial y la Traslación con la mediación del programa Cabri Geometry II. Proyecto de grado para la obtención del título de licenciatura en Matemáticas de la Universidad Industrial de Santander. Dirigido por Martín Eduardo Acosta.