

Promoción del razonamiento inductivo y deductivo en la construcción de cuadriláteros con software de geometría dinámica

José Luis Calderón García

yuxindan@hotmail.com

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, (Bogotá, Colombia)

Resumen

Socializar el diseño de una secuencia de actividades desde el enfoque de la teoría de situaciones de Brousseau que aporten al currículo de matemáticas, especialmente a la enseñanza de la geometría. Las actividades buscan a través de la experimentación incentivar el razonamiento inductivo como proceso de reconocimiento y generalización de propiedades, para paulatinamente adentrarse en procesos de verificación, anticipación y justificación de propiedades, propios del razonamiento deductivo. Se propone la mediación del software de geometría dinámica CaRMetal, con el fin de resaltar sus ventajas como medio facilitador con el cual los alumnos pueden interactuar validando sus acciones gracias a las retroacciones del mismo, posibilitando un aprendizaje por adaptación.

Palabras clave: Aprendizaje por Adaptación, Razonamiento Inductivo, Razonamiento Deductivo, Geometría Dinámica, Cuadriláteros.

1. Temáticas

En la actualidad se realizan esfuerzos dirigidos a promover la enseñanza de la geometría, los cuales se materializan en la creación de estrategias didácticas, que buscan transformar las prácticas pedagógicas de los

profesores promoviendo el uso de tecnologías informáticas como apoyo en la clase.

El SGD puede entenderse desde una concepción ingenua como un elemento de motivación para los estudiantes, o puede asumirse una postura teórica desde la TSD según la cual el SGD es un medio con el cual interactúan los estudiantes y gracias a sus retroacciones promueve el aprendizaje por adaptación.

Por otra parte, la geometría Euclidiana puede ser concebida como una ciencia de las construcciones geométricas. Desde este punto de vista, la actividad geométrica se propone producir construcciones exactas o justificar que una construcción es exacta. El SGD posibilita la experimentación entorno a los procesos de construcción, experimentación que promueve la discusión en torno a qué es, como se produce y como se justifica una construcción exacta.

En esas discusiones el profesor puede promover el uso del Razonamiento Inductivo y del Razonamiento Deductivo. Dentro de las funciones que se le atribuyen al Razonamiento Inductivo (RI) se hace referencia al descubrimiento de conocimiento nuevo mediante la formulación de conjeturas basadas en casos particulares, llegando a la generalización. En cuanto al Razonamiento Deductivo (RD) consideramos aquella función que refiere a la verificación, anticipación y justificación de propiedades mediante la consideración de reglas teóricas.

2. Objetivos

- Dar a conocer una propuesta de clase para promover el Razonamiento Inductivo y Razonamiento Deductivo utilizando SGD,
- Discutir sobre el análisis a priori de la secuencia de actividades para comprender el concepto de aprendizaje por adaptación.
- Reconocer el rol del Software en el proceso de enseñanza.
- Reflexionar sobre las condiciones necesarias para implementar esta propuesta en una clase.

3. Referentes teóricos básicos

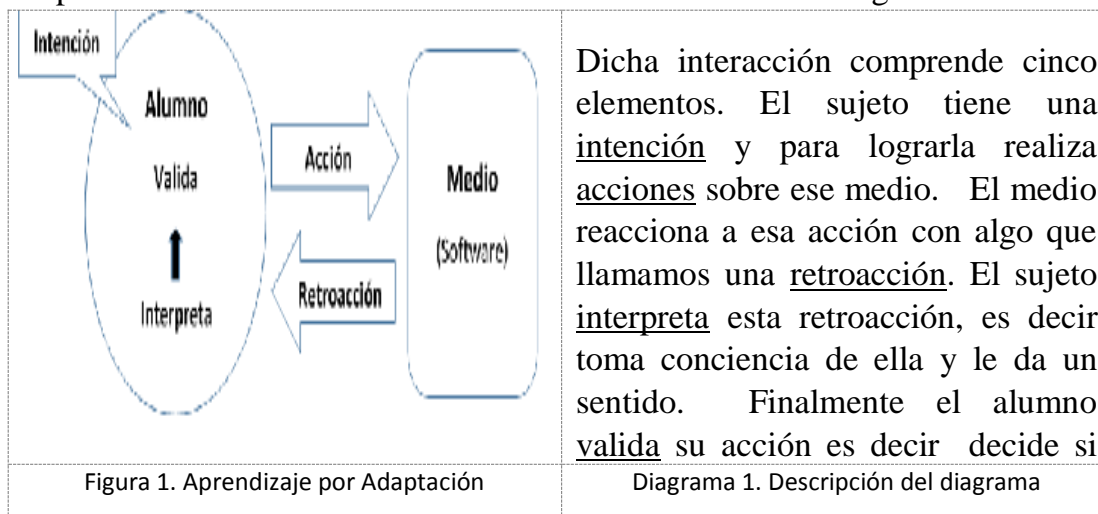
La Teoría de las situaciones Didácticas (TDS) de Brousseau, (2007) proporciona un marco de referencia para entender el rol del software en el proceso de enseñanza al tiempo que permite observar cómo se transforma la gestión del profesor, posibilitando una nueva forma de aprendizaje para el alumno. Según Brousseau, (2007):

“El alumno aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicciones, dificultades, desequilibrios, un poco como lo hace la sociedad humana. Ese saber fruto de la adaptación del alumno, se manifiesta por las respuestas nuevas que son la prueba del aprendizaje”.

Para entender con mayor claridad el rol del software dentro de la teoría, es necesario profundizar en conceptos como aprendizaje por adaptación, Situación a-didáctica, medio, validación y devolución.

Aprendizaje por adaptación

Aprendizaje por Adaptación, según Brousseau citado por Acosta (2010) es el producto de la *interacción* del alumno con el medio. Ver figura 1.



Situación didáctica y situación a-didáctica

La situación didáctica se caracteriza como una situación en la que intervienen tres elementos: un saber (a enseñar), un profesor (que desea enseñar ese saber) y un/unos alumnos (que desean aprender ese saber). La situación a-didáctica es una situación en la que intervienen un sujeto y un medio pero este último no tiene ninguna intencionalidad de enseñanza.

Según la TSD el profesor debe presentar a los alumnos una situación a-didáctica, que propicie el aprendizaje por adaptación, y que produce unos conocimientos. Para hacerlo, debe preparar cuidadosamente un problema que plantea a sus alumnos (produciendo la intención necesaria para el aprendizaje por adaptación) y un medio con el cual los alumnos podrán interactuar para realizar el aprendizaje por adaptación. Es decir, un medio en el cual puedan realizar acciones, que produzca unas retroacciones adecuadas (que puedan ser interpretadas por los alumnos para validar sus acciones). Una vez que los alumnos han adquirido un conocimiento producto de la situación a-didáctica, el profesor ‘institucionaliza el saber’, es decir explicita las relaciones entre el conocimiento personal de los alumnos, contextualizado dentro de la situación a-didáctica, y el saber ‘oficial’ que se desea transmitir.

Durante el abordaje de las actividades por parte del alumno se presta especial atención al proceso de VALIDACIÓN, es decir al proceso que conduce a la decisión del alumno sobre la validez o invalidez de sus acciones.

Devolución

Es el proceso mediante el cual el profesor acompaña el proceso de validación de los alumnos, reforzándolo y evitando interrumpirlo. Por ejemplo, mientras se lleva a cabo la situación a-didáctica el profesor se abstiene de comunicar el saber a los alumnos, pues de esa manera impedirá que se realice un aprendizaje por adaptación; esto no implica que el profesor no deba intervenir, sino que animará al alumno a resolver el problema, le hará tomar conciencia de las acciones que puede realizar y de las retroacciones del medio pidiéndole que sea él mismo quien decida si resolvió el problema.

CaRMetal como medio de interacción

Para este taller se propone el uso del software de Geometría Dinámica CaRMetal como medio con el cual el alumno interactúa para lograr un aprendizaje por adaptación.

En CaRMetal el comportamiento de los objetos es geométrico; es decir, “se conservan intactas las relaciones geométricas que hayan sido declaradas en la construcción, así como las propiedades geométricas implícitas” tanto al construir como al arrastrar. Esta característica supone una gran ventaja, pues las retroacciones del medio corresponden al saber geométrico, y por lo tanto los conocimientos que construyen los alumnos en interacción con el software tendrán una correspondencia directa con el saber que se quiere enseñar.

4. Propuesta de actividades

La secuencia de actividades consta de (4) módulos (Paralelogramo, Rectángulo, Cuadrado y Rombo), cada módulo aborda dos clases de actividades, aquellas que propician la experimentación, búsqueda de invariantes, y generalización de propiedades, promoviendo el razonamiento inductivo y otras donde se busca suscitar procesos de anticipación, verificación y justificación propios del razonamiento deductivo.

En el taller se realizará la cuarta actividad del módulo paralelogramo. Se parte de la experimentación para llegar a la formulación de una propiedad general de los paralelogramos, luego se utilizara esta propiedad para verificar si una figura es un paralelogramo y para deducir un procedimiento de construcción de rectas paralelas.

Problema

Dados los segmentos AB y CD, determinar qué relaciones deben tener para que el cuadrilátero ACBD sea un paralelogramo.

Se entrega a los alumnos (participantes) una figura con dos segmentos AB y CD, y se les pide que construyan el cuadrilátero ACBD (señalando los

vértices en ese orden). Debería aparecer un cuadrilátero cruzado en la pantalla.

Se les pide que acomoden los segmentos AB y CD de manera que ese cuadrilátero parezca un paralelogramo.

Se trabaja a partir de las propuestas de los participantes para llegar a formular una propiedad general de los paralelogramos.

Referencias bibliográficas

- Acosta, M. al et. (2010). Situaciones a-didácticas para la enseñanza de la simetría axial utilizando cabri como medio. Universidad industrial de Santander. Grupo edumat. Bucaramanga.
- Artigue, M. (1995). Ingeniería Didáctica. En Ingeniería Didáctica en Educación Matemática. Bogotá. Una Empresa Docente.
- Brousseau, G. (2007). Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas. Buenos Aires. Libros del Zorzal.