

## CONCEPTUALIZACIÓN DE ÁREA DEL RECTÁNGULO CON LA MEDIACIÓN DEL PROGRAMA CABRI GEOMETRY

**Iván Ballesteros y David Rojas**

*Universidad Industrial de Santander*

[Ivancho\\_2323@hotmail.com](mailto:Ivancho_2323@hotmail.com), [darroga\\_123@hotmail.com](mailto:darroga_123@hotmail.com)

En esta charla se presentará el trabajo realizado durante el año 2010 por el grupo Nuevas Tecnologías de EDUMAT-UIS coordinado por el Dr. Martín Eduardo Acosta Gempeler. El grupo viene realizando un trabajo de capacitación a profesores de varios colegios del área metropolitana de Bucaramanga en cuanto a la implementación de software de geometría dinámica en la enseñanza de diferentes conceptos geométricos en secundaria.

Con base en la Teoría de las Situaciones Didácticas de Brousseau el grupo ha diseñado una serie de actividades que buscan generar situaciones a-didácticas dentro del aula de clase, en las cuales el estudiante con la ayuda de un medio sea el responsable de construir un conocimiento para dar solución a un problema previamente preparado por el profesor.

Para esto analizaremos dos actividades con las cuales pretendemos mostrar que a pesar de que exista una muy buena planeación y diseño de una actividad, puede que ésta produzca o no las condiciones necesarias para generar una situación a-didáctica.

### INTRODUCCIÓN

Como integrantes del grupo Nuevas Tecnologías realizamos el proyecto de grado titulado “Análisis de la implementación de las actividades para la conceptualización de área del rectángulo en el grado séptimo con la mediación del programa Cabri Geometry”, dirigido por el profesor Martín Eduardo Acosta Gempeler. El proyecto busca dar solución a una problemática identificada en el grupo; pretende responder a la pregunta: ¿Las actividades planeadas en Proyecto Institucional de Uso de la Geometría Dinámica logran cumplir a cabalidad los objetivos para los cuales fueron diseñadas? Para esto realizamos un trabajo de ingeniería didáctica que consiste en hacer un análisis a priori y a posteriori de cada actividad aplicada utilizando como marco de referencia la Teoría de las Situaciones Didácticas. Para realizar el análisis a priori se tuvo

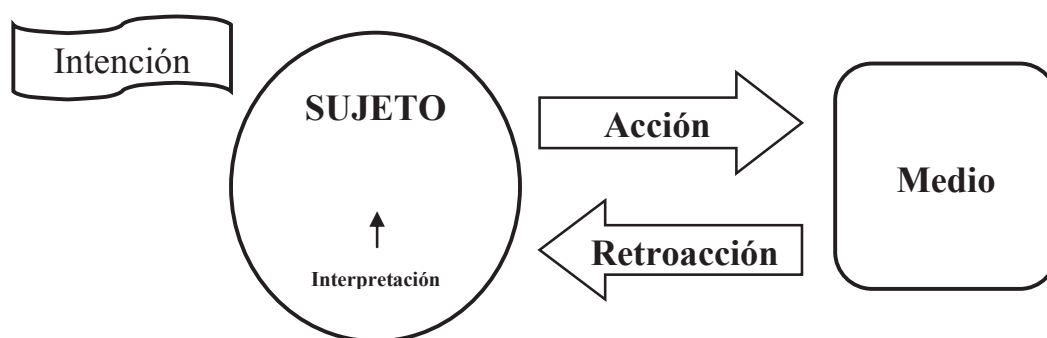
Ballesteros, I. y Rojas, D. (2011). Conceptualización de área del rectángulo con la mediación del programa Cabri Geometry. En P. Perry (Ed.), *Memorias del 20° Encuentro de Geometría y sus Aplicaciones*, (pp. 169-172). Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.

en cuenta la orientación realizada en el curso de capacitación y las guías que se entregan a los profesores. Para realizar el análisis a posteriori se recogieron registros en video de todas las actividades realizadas en el salón de clases.

En esta charla mostraremos dos actividades analizadas en nuestro proyecto de grado tratando de mostrar las dos conclusiones más importantes a las que llegamos y que responden claramente a la pregunta planteada por el grupo.

La **primera** actividad, titulada “Actividad de construcción de un rectángulo”, consiste en construir un rectángulo de manera que cumpla la condición de que al arrastrar sus lados o sus vértices siga siendo un rectángulo. A través del análisis y resultados obtenidos en la aplicación de esta actividad, mostraremos cómo cuando se está seguro del papel del medio como herramienta de validación y se prevén suficientemente todas las dificultades que se puedan presentar en la realización de la actividad, ésta funcionará muy bien como situación a-didáctica. El profesor se sentirá más seguro y podrá tener más confianza en la actividad, pues sabrá cómo intervenir sin necesidad de entregar directamente el saber, utilizando, más bien, el medio como herramienta de validación, donde los alumnos a través de las retroacciones producidas por el medio logran observar e identificar las propiedades en juego llegando así a construir su propio conocimiento sin la intervención directa del profesor.

Para dar claridad del marco teórico haremos un paralelo de la aplicación de esta actividad con la TSD, basándonos en argumentos utilizados por Brousseau (2007) y Margolinas (1993):



Como **medio** se utilizarán todas las herramientas de construcción de Cabri, con las cuales tendrán que construir un rectángulo de manera que al arrastrar sus lados o sus vértices siga siendo un rectángulo.

Para que se pueda dar interacción entre el *sujeto* y el *medio* debe existir una *intención*; en una situación a-didáctica la *intención* es producida por el problema que plantea el profesor: en este caso, construir un rectángulo. Para ejecutar esta intención el sujeto utiliza su conocimiento inicial y por lo tanto, realiza unas *acciones* sobre el medio intentando reproducir una imagen mental de rectángulo (por ejemplo, selecciona la herramienta segmento y traza cuatro segmentos consecutivos con forma de rectángulo). La primera *retroacción* que genera el *medio* es estática, esa *retroacción* muestra una figura que tiene forma de rectángulo en la pantalla. El alumno *interpreta* que esta construcción es un rectángulo y *valida* su construcción. En este momento interviene la segunda condición del problema que decía que el rectángulo debería resistir el arrastre (por ejemplo, el profesor recuerda esa condición y solicita que arrastre los vértices), entonces el alumno realiza la *acción* de arrastrar los vértices. La *retroacción* del *medio* consiste en el desplazamiento de los puntos y de los segmentos. El alumno *interpreta* ese nuevo dibujo como un no-rectángulo, y por lo tanto *invalida* su estrategia de construcción. Al *invalidar* su construcción el alumno debería abandonar dicha estrategia y buscar una nueva. El alumno podrá intentar tantas veces como quiera, pero siempre que utilice su conocimiento, es decir la asociación del rectángulo con una forma global, el arrastre *invalidará* su construcción. Estas sucesivas *invalidaciones* lo llevarán a plantearse la pregunta de cómo lograr que el rectángulo construido no pierda su forma al arrastrar. Esta pregunta servirá de base al profesor para presentar el saber: lo importante en el rectángulo es la relación de perpendicularidad entre los lados consecutivos, y para lograr que esa perpendicularidad se mantenga durante el arrastre es necesario utilizar la herramienta ‘recta perpendicular’. En este punto, la responsabilidad del docente es utilizar como base los conocimientos adquiridos por los estudiantes para acercarlos al **saber** (concepto netamente matemático) en este caso definición y propiedades del rectángulo, este proceso es conocido como institucionalización.

La **segunda** actividad, titulada “Actividad de área del rectángulo”, consistía en rellenar un rectángulo dado con cuadrados de 1cm x 1cm utilizando la herramienta “Simetría axial” y encontrar el número total de cuadrados utilizados para rellenar exactamente cada rectángulo. El objetivo era deducir y comprender la fórmula para calcular el área de un rectángulo, cosa que no se alcanzó a cabalidad debido a que no hubo un buen diseño y planeación de la actividad. Esto trajo como consecuencia que se presentaran dificultades en la aplicación por parte del profesor. Al implementar la actividad se pudo observar que el

éxito de ésta dependía directamente del uso del medio como herramienta de validación. Por ejemplo, se observó que los estudiantes no tenían posibilidad de validar o invalidar sus estrategias gracias a las retroacciones del medio. Cuando los estudiantes formulaban hipótesis sobre el valor de una porción del cuadrado que quedaba dentro del rectángulo se presentó la dificultad de que no contaban con herramientas para poder validar dicho valor, por tanto era necesario que el profesor interviniera para cumplir dicha función. Como el medio no cumplió el papel de validar o invalidar las hipótesis de los estudiantes, en consecuencia no se logró generar una situación a-didáctica y, por tanto, el profesor se vio obligado a intervenir para emitir un juicio sobre el trabajo de los alumnos produciendo de inmediato una ruptura en el proceso de aprendizaje del estudiante para comenzar a hacer una institucionalización apresurada de los conceptos en juego.

Para finalizar esta charla se enfatizará en la aplicación de unas condiciones necesarias dentro del diseño de una actividad, para que ésta produzca una situación a-didácticas eficaz que beneficie la producción de conocimiento por parte del estudiante.

## REFERENCIAS

- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la Teoría de las Situaciones Didácticas*. Buenos Aires, Argentina: Libros del Zorzal.
- Margolinas, C. (2009). *La importancia de lo Verdadero y de lo Falso en la clase de matemáticas*. (Trad. Martín Acosta y Jorge Fiallo del original *De l'importance du Vrai et du Faux dans la classe de mathématiques*, publicado en 1993 por La Pensée Sauvage.) Bucaramanga, Colombia: Ediciones Universidad Industrial de Santander.