

GESTIÓN DEL PROFESOR EN PRO DE LA EVOLUCIÓN DE SIGNIFICADOS EN EL AULA DE GEOMETRÍA

Leonor Camargo, Tania Plazas, Carmen Samper y Camilo Sua

Universidad Pedagógica Nacional

lcamargo@pedagogica.edu.co, tplazas@pedagogica.edu.co, csamper@pedagogica.edu.co,
jcsuaf@pedagogica.edu.co

El cursillo busca sensibilizar a los profesores de matemáticas sobre la atención que se debe prestar a las intervenciones de los estudiantes en una clase que propende por la construcción social del conocimiento. La interpretación que el profesor puede hacer de las intervenciones debe generar acciones para promover la evolución de significados de los estudiantes acerca de los objetos y procesos involucrados en la clase. A través de ejemplos de interacciones en una clase de geometría euclidiana plana, de nivel universitario, ilustramos la gestión del profesor para impulsar la construcción de significado, a partir de lo que comunican los estudiantes.

ASPECTOS CENTRALES DEL MARCO DE REFERENCIA

Las principales ideas que se discutirán con los asistentes al cursillo son las siguientes:

La construcción de significado la entienden diversos autores (Godino y Llinares, 2000; Radford, 2000; Robles, Del Castillo y Font, 2010) como la búsqueda de compatibilidad de las ideas de un individuo acerca de un objeto o proceso matemático con las ideas que tiene la comunidad cultural de referencia. ¿A qué se refiere tal compatibilidad y cómo lograrla?

El proceso de construcción de significado de un objeto puede conceptualizarse como una actividad comunicativa en la que se crean o se usan signos, usando la noción de signo triádico de Charles S. Peirce. En un signo se ponen en relación tres componentes: *objeto*, a lo que se alude en la comunicación; *representación* o *signo vehículo*, con la que se alude al objeto (e. g., palabras, gestos, gráficos, combinación de estos tres elementos, etc.); e *interpretante* (lo que produce el signo vehículo en la mente de quien lo recibe, lo percibe y lo interpreta).

En un intercambio comunicativo en el aula de matemáticas, es posible distinguir tres tipos de objetos coexistentes: el *Objeto Real (OR) matemático* es el objeto aceptado por la comunidad matemática de referencia, hacia el cual debe tender el proceso de construcción de significado; el *objeto inmediato del emisor* es el constituido por el aspecto específico del OR que el emisor interpreta y representa; y el *objeto dinámico del receptor* que se refiere a un aspecto de lo interpretado por aquel a quien se dirige la comunicación, receptor, a partir de la representación. La meta de la enseñanza es lograr la convergencia de los objetos dinámicos de los estudiantes hacia el OR, vía un acercamiento al objeto inmediato pretendido del profesor.

La interpretación que hagan los estudiantes, la impulsa el profesor con su gestión cuyo propósito es la construcción de significado del objeto de enseñanza. Por ello, en la comunicación en el aula, el profesor atiende a la interpretación del OR desde dos perspectivas: una, la matemática (entendiendo que el objeto matemático del profesor está cerca del objeto que acepta la comunidad del discurso) y otra, la del objeto en construcción, en la cual el foco de mayor interés es la enseñanza y el aprendizaje (perspectiva didáctica del objeto matemático en construcción).

La noción de mediación semiótica del profesor (Salinas, 2010; Mariotti, 2012; Samper, Camargo, Molina y Perry, 2013) es un constructo útil para describir el proceso de gestión comunicativa del aprendizaje por parte del profesor. En ese sentido, conviene considerar la mediación como una gestión, y la semiótica como la actividad en la que se producen e interpretan signos.

Llamamos *mediación semiótica del profesor* a las acciones interpretativas y deliberadas que realiza con el propósito de lograr la evolución en las interpretaciones que hacen los estudiantes. En el intercambio comunicativo, el profesor ajusta sus objetos inmediatos, a aquellos aspectos interpretados por él, cuando actúa como receptor, que considera útiles en la evolución que pretende. Así, se produce la integración, en un objeto dinámico del profesor, de los aspectos más relevantes que considera necesarios en la evolución. Por esta razón, en el aula de clase, la mayoría de los objetos dinámicos del profesor no son objetos dinámicos matemáticos “genuinos”. Los hemos denominado *objetos dinámicos didácticos del profesor* (odd) (Perry, Camargo, Samper, Sáenz-Ludlow y Molina, 2014). El calificativo didáctico alude a que son el resultado de decisiones tomadas para facilitar la evolución de los objetos dinámicos de los estudiantes hacia el objeto inmediato pretendido.

EJEMPLO DE GESTIÓN EN PRO DE LA EVOLUCIÓN DE SIGNIFICADOS

En el cursillo presentamos ejemplos de la gestión de un profesor alrededor de la evolución del significado del objeto rayo, de la relación bisecar, del Postulado puntos de recta – números reales y del uso del Teorema localización de puntos. Con ellos, esperamos promover una discusión sobre la complejidad inherente a la mediación semiótica del profesor.

Como ilustración de los asuntos que se van a discutir, presentamos a continuación una situación frecuente en nuestros cursos de geometría plana:

Se pide, a los estudiantes, demostrar la existencia del punto medio de un segmento. Para ello, se parte de un segmento AB . El profesor pide a los estudiantes comenzar la demostración. Uno de ellos propone “tomar un punto en medio de A y B ”.

La gestión del profesor busca promover la evolución de significado del punto medio de un segmento (OR), y particularmente, el uso de su definición en la demostración. El objeto inmediato al que alude el estudiante en su intervención es la propiedad “estar en medio de A y B ” ¿Qué puede interpretar el profesor ante esa respuesta? Veamos dos opciones de interpretación:

Opción 1: El profesor interpreta que el estudiante se refiere a escoger el punto en la mitad del segmento AB . En ese caso, probablemente el odd que influirá en su gestión tiene que ver con la intención de apoyar al estudiante para que identifique qué postulado o teorema le sirve para encontrar un punto M tal que $AM = BM$. Una de las acciones que podría emprender es preguntar si el postulado que relaciona puntos de la recta (en este caso del segmento como subconjunto de esta) con números reales es útil, con lo cual los estudiantes podrían reconocer la necesidad de escoger a M como el punto que le corresponde a una coordenada específica.

Opción 2: El profesor interpreta que el estudiante, al expresar “en medio de”, se refiere a escoger un punto cualquiera, M , entre A y B y luego de escogerlo, declarar la equidistancia de M a cada extremo del segmento. En este caso, probablemente el odd que influirá en la gestión del profesor tiene que ver con la intención de evitar que se incurra en el error de suponer que el punto tiene una propiedad que no necesariamente tiene, porque el proceso constructivo no la generó. Por eso, buscaría llamar la atención hacia las propiedades que debería tener el punto M antes de escogerlo. Una de las acciones que podría

llevar a cabo el profesor es interrogar al estudiante con preguntas como: “¿Escoges el punto con una propiedad especial?”. Otra acción, podría consistir en dibujar en el tablero un segmento con extremos A y B . Luego, preguntar “¿Dónde se puede tomar el punto?” “¿Acá?” (señalando un punto cerca a cualquiera de los extremos), “¿O acá?” (señalando un punto perceptiblemente en la mitad del segmento).

REFERENCIAS

- Godino, J. y Llinares, S. (2000). El interaccionismo simbólico en Educación Matemática. *Revista Educación Matemática*, 12(1), 70-92.
- Mariotti, M. A. (2012). ICT as opportunities for teaching-learning in a mathematics classroom: The semiotic potential of artefacts. En T. Y. Tso (Ed.), *Proc. 36rd Conf. of the Int. Group for the Psychology of Mathematics Education* (vol. 1, pp. 25-40). Taipei, Taiwan: PME.
- Perry, P., Camargo, L., Samper, C., Sáenz-Ludlow, A. y Molina, Ó. (2014). Teacher semiotic mediation and student meaning-making: A Peircean perspective. En P. Liljedahl, S. Oesterle, C. Nicol y D. Allan (Eds.), *Proc. 38th Conf. of the Int. Group for the Psychology of Mathematics Education and the 36th Conf. of the North American Chapter of the Psychology of Mathematics Education* (vol. 4, pp. 409-416). Vancouver, Canada: PME.
- Radford, L. (2000). Sujeto, objeto, cultura y la formación del conocimiento. *Revista Educación Matemática*, 12(1), 51-69.
- Robles, M. G., Del Castillo, A. G., Font, V. (2010). La función derivada a partir de una visualización de la linealidad local. En M. M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo y T. A. Sierra (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIV* (pp. 523-532). Lleida, España: SEIEM.
- Salinas, J. (2010). El uso de la historia de las matemáticas para el aprendizaje de la geometría en alumnos del bachillerato. En M. M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo y T. A. Sierra (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIV* (pp. 557-568). Lleida, España: SEIEM.
- Samper, C., Camargo, L., Molina, Ó. y Perry, P. (2013). Instrumented activity and semiotic mediation: Two frames to describe the conjecture construction process as curricular organizer. En A. M. Lindmeier y A. Heinze (Eds.), *Proc. 37th Conf. of the Int. Group for the Psychology of Mathematics Education* (vol. 4, pp. 145-152). Kiel, Germany: PME.