

4to. Coloquio Internacional de Inclusión Educativa. Los desafíos de la educación inclusiva.

**La inclusión de las ideas de los estudiantes en la constitución del conocimiento.
Desafíos que plantea la incorporación de la computadora al trabajo matemático en el
aula, abordados por un grupo colaborativo.**

Marina Andrés, Marité Coronel, Enrique Di Rico, Juan Pablo Luna, Carmen Sessa

Universidad Pedagógica Nacional

Resumen

Hay muchas variables implicadas en la inclusión genuina de los estudiantes en la escuela secundaria. Nos ubicamos en el recorte que toma en cuenta la *vida* del aula de matemática. Desde nuestra posición, una condición esencial para incluirlos, es que los jóvenes sean convocados a participar en la constitución del conocimiento en el aula. Consideramos relevante para esto el hecho de que ellos puedan reconocer marcas de su trabajo personal en aquello que finalmente quede instituido en la clase como conocimiento a retener por todos.

Ubicados en esa posición, asumimos como parte ineludible de la acción del docente el tejido de una trama que incorpore las ideas de los estudiantes —desplegadas al resolver un problema— en el armado del conocimiento que se plasma en el aula. Y al mismo tiempo reconocemos la complejidad de esta tarea, tanto por lo poco accesibles que pueden ser las ideas de los estudiantes como por las muchas variables a tener en cuenta para decidir cómo trabajar colectivamente con ellas.

Una segunda toma de posición nos ubica en el espacio en que estas cuestiones son abordadas *con* los profesores en un trabajo colaborativo. Asumiendo esa posición, desde hace varios años integramos un equipo de investigación formado por docentes investigadores de la UNIPE y profesores de matemática en ejercicio en la escuela secundaria.

El grupo se propuso diseñar ingenierías que apunten a incorporar en nuestras aulas el trabajo mediado por un programa de computación. Las propuestas, que son puestas en las aulas de algunos de los profesores del grupo, nos permiten estudiar —tanto en la instancia de planificación como en el análisis realizado a partir de los hechos ocurridos en el terreno— fenómenos relativos a esta incorporación.

Frente a un proyecto de clase que incluya las ideas de los alumnos, se hace necesario pensar en cómo acceder a estas ideas, teniendo en cuenta las restricciones que conlleva el hecho de que la computadora está implicada en el trabajo matemático en el aula. Algunas de ellas son:

- El trabajo con la computadora implica acciones del usuario que producen una respuesta del programa; estas respuestas necesitan ser interpretadas por el alumno para decidir la siguiente acción — en pos de un objetivo a lograr—configurando una cadena de acciones y respuestas. ¿Cómo accedemos a esas interpretaciones que comportan tanto conocimientos matemáticos de los estudiantes como las ideas que van teniendo acerca del funcionamiento del programa?
- Coincidimos con Lagrange (2000) en destacar que, en contraste con el trabajo en LyP, la principal característica de un sistema informático es su inmediatez, “si el sistema da un resultado, el usuario lo obtiene inmediatamente después de la emisión del comando” (p. 4). Debido a las particularidades del GeoGebra, durante el trabajo de los estudiantes, lo que es visible en la pantalla de la computadora cambia constantemente y sólo es accesible la respuesta del programa a la última acción del usuario. Esto limita la posibilidad de que el docente, recorriendo el aula, tenga acceso al proceso de producción de cada alumno — o grupo de alumnos— sin que medie la interacción directa con ellos. Para los propios actores, el hecho de no tener visible la traza de su trabajo incide en las decisiones que van tomando.
- Las representaciones de objetos matemáticos en la pantalla de GeoGebra tienen una fuerte referencia a las de lápiz y papel (LyP), parecen tener “las mismas” inscripciones, pero tienen otras reglas y posibilidades de transformación (Morgan et al, 2009).

- Algunas herramientas del programa, como “intersección de objetos”, posibilitan acciones que tienen un correlato en el trabajo de LyP, pero otras, como “hacer zoom”, no lo tienen.

En nuestra presentación examinaremos el siguiente episodio. En cierto momento de nuestra experiencia, los estudiantes deben decidir si un punto, que aparece en la pantalla gráfica como resultado del arrastre de otro punto, pertenece o no a una curva. Es una tarea propia del trabajo en GeoGebra y en el proceso de instrumentación que cada estudiante está transitando, esta decisión se produce apoyada en sus experiencias anteriores en LyP y en un uso de diferentes herramientas del programa de las cuales él asume un cierto funcionamiento.

En el transcurso de nuestra investigación, hemos podido registrar con diferentes medios el proceso de producción de los alumnos, lo que nos facilitó analizar en otros tiempos y con otros insumos este proceso. El análisis colectivo nos permitió construir explicaciones acerca de ciertos comportamientos de los estudiantes —referidos a la situación antes señalada— a los que no habíamos podido acceder en el tiempo de la clase. El acceso a las pantallas sucesivas del trabajo de una pareja de estudiantes nos hizo suponer que estaban interpretando las respuestas del programa — en relación con la herramienta que estaban utilizando — en términos de modificaciones de los objetos matemáticos cuando en realidad se trataba de cambios en lo que se veía de la representación de los objetos.

Estas explicaciones, por un lado, sostienen las decisiones sobre la planificación de las clases siguientes. En el ejemplo que mencionamos la profesora retomará acciones producidas por algunos estudiantes con el ánimo de discutir con todo el grupo las ideas que pueden estar guiándolas.

Por otro lado, la construcción de explicaciones acerca del comportamiento visible de los alumnos nos hace posible enriquecer nuestro repertorio en torno al trabajo de los chicos con la computadora, aportando mayor sensibilidad frente a los hechos de la clase y fluidez en una gestión que sostenga la necesidad de incluir las ideas de los estudiantes.

Bibliografía citada

- Artigue, M. (1997). Le logiciel DERIVE comme révélateur de phénomènes didactiques liés à l'utilisation d'environnements informatiques pour l'apprentissage. *Educational Studies in Mathematics* N°33(2): 133–169.
- Drijvers, P.; Doorman, M.; Boon, P.; Reed, H. y Gravemeijer, K. (2010). The teacher and the tool: instrumental orchestrations in the technology-rich mathematics classroom. *Ed. Studies in Mathematics* N° 75: 213–234.
- Lagrange, J.B. (2000). L'intégration d'instruments informatiques dans l'enseignement: une approche par les techniques. *Educational Studies in Mathematics* N° 43, 1-30.
- Morgan, C.; Mariotti, M. y Maffei, L. (2009). Representation in Computational Environments: Epistemological and Social Distance. *International Journal of Computers for Mathematical Learning* N° 14:241–263
- Trouche, L. (2004). Environnements informatisés et mathématiques: quels usages pour quels apprentissages? *Educational Studies in Mathematics* N° 55: 181–197.