

Cantor; razonamos como Aristóteles, pero llegamos a entender, con los lógicos del siglo 20, que la verdad es un capricho de las teorías; medimos con la aproximación que deseamos, pero sabemos que nunca será exacta la medida; jugamos a lo posible e incierto, pero sabemos reconocer los límites de los resultados; variamos objetos y posiciones, en el mundo de lo finito, pero extrapolamos al infinito. Todo esto es parte fundamental de la comprensión matemática a la que tiene derecho el hombre común, es su herencia cultural.

Aceptamos, entonces, que *la comprensión de conceptos matemáticos* es la competencia fundamental que buscamos con la enseñanza en el área de las matemáticas. Sin embargo, las investigaciones de las últimas décadas, sobre las posibilidades para aprender significativamente, han demos-

trado que, para la mayoría de las personas, los procedimientos expositivos no permiten el aprendizaje significativo, que sí se logra más fácilmente con procedimientos en donde el estudiante participe activamente en la construcción de sus pensamientos. Es en este sentido que hoy se habla de constructivismo en la escuela, a pesar de las múltiples, variadas y a veces contradictorias interpretaciones y prácticas con este concepto. En síntesis, la comprensión de conceptos matemáticos se interpreta actualmente como *construcción de pensamiento matemático*. La gran ventaja de este punto de vista radica en la libertad que da a estudiantes y docentes para presentar concepciones diferentes a las que aparecen en los saberes formalizados o institucionalizados (veremos una propuesta estratégica como ejemplo de esta posibilidad).

## REPRESENTACIONES DE OBJETOS MATEMÁTICOS EN LA TI-92

Jaime H. Romero C.

Martha A. Bonilla E.

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Las nuevas tecnologías, tal como lo afirma el profesor Luis Moreno, modifican los entornos socioculturales. Al considerar la educación, y en particular la educación matemática como un contexto cultural y socialmente construido, se hace necesario, desde nuestro punto de vista, iniciar una reflexión acerca de la relación entre Tecnología Encarnada en la Calculadora (TEC) y la resolución de problemas en un contexto de aula de educación matemática no profesionalizante. Esto es, se hace necesario generar discusiones acerca de los usos posibles de la calculadora en el aula de clase de matemáticas, en la cual se pretende que exista comprensión matemática por parte de los alumnos que en ella están involucrados.

Ahora bien, desde diferentes estudios, investigaciones y experiencias se nos presentan reflexiones acerca del uso y las potencialidades de la calculadora en la medida en que permite al alumno (o en general a cualquier aprendiz) nuevas posibilidades de aprender matemáticas. El argumento fundamental consiste en resaltarla como una herramienta multirelacional de representaciones ejecutables (e interactivas). Esto sin embargo, podría decir que:

1. Una opción consiste en entender la TEC como una extensión de nuestra memoria, ya que muchos de los procedimientos enseñados en los libros de cálculo, trigonometría, álgebra, geometría... están ahora disponibles sin que el usuario esté obligado a comprender o recordar su construcción (sintáctica o semántica). Es el caso del trabajo con números reales ya que su manejo se le puede dejar complementa a la máquina.
2. Otra opción, consiste en entender la TEC, como una posibilidad dialógica para construir unas ciertas matemáticas, todo ello dada su capacidad interactiva.

En este trabajo abordaremos la segunda alternativa, dada la opción de comprensión matemática que queremos destacar: la resolución de problemas y a través de ella la matematización. Las tesis que formulamos a continuación intentan esbozar, brevemente, cómo puede ser usada por el profesor, dentro de un contexto de comunicación cooperativa.

**Tesis 1:** *El carácter dinámico de la terna cognitiva (aprendiz, TEC, clase).* Esta propiedad facilita y complejifica la interacción entre los alumnos y el objeto de aprendizaje dado que a partir de la planeación y gestión de clase desarrolladas por el profesor, la TEC en su pantalla le(s) presenta al (a los) aprendiz(es) de manera virtual los objetos matemáticos y algunas de sus propiedades, admitiendo reconstruir lo hecho, así como intervenir para modificar las acciones anteriores. Por otro lado, las opciones de movimiento ingresan al campo de exploración que el (los) alumno(s) puede(n) utilizar, con lo que se facilita la constante interacción entre las acciones de los alumnos y los resultados que construye la TEC y que muestra en la pantalla.

**Tesis 2:** *La integración en “tiempo real” de diferentes representaciones.* Mediante la TEC como instrumento mediador del conocimiento, el profesor puede presentar de manera simultánea diferentes registros, de representación, tal es el caso de la representación tabular, gráfica y simbólica, todas ellas representaciones del objeto función, convirtiendo como objeto de estudio, exploración y aprendizaje ya no sólo cada representación por separado, sino la relación entre las representaciones. Esto instaura, en el aula, más rápidamente procesos de síntesis de significados para la construcción o reconstrucción de objetos matemáticos

**Tesis 3:** *Lo conceptual y lo procedimental.* Un aspecto importante para el aprendizaje de las matemáticas lo constituye la posibilidad que da la TEC de dejar de lado el aprendizaje de diversos cálculos, aplicación de algoritmos y procesos para dar énfasis al despliegue de un conjunto de significados que permiten abordar un concepto matemático.

La importancia que le damos a la actividad del alumno en la elaboración de su conocimiento, conduce a preguntarnos por el papel del profesor y por el tipo de conocimiento matemático que ha de poner en juego en la clase de matemáticas.

Respecto del conocimiento matemático, la apuesta es por la resolución de problemas. Respecto de ella, son diversos los enfoques para su tratamiento, de entre varias concepciones que al respecto emergen, consideramos que en términos de la formación de un ciudadano, que no necesariamente será matemático, científico o tan siquiera usuario de las matemáticas presentes en los currículos de las carreras universitarias o técnicas, es menester entenderla como la actividad de un sujeto a fin de estructurar mundo, recurriendo a herramientas matemáticas, dentro de un contexto social compartido. Entonces, a las matemáticas necesarias para la formación de ese ciudadano se les

debe comprender como herramientas que emergen de la actividad humana para comprender y configurar mundo. ¿No es acaso significado origen de la palabra matemática “lo dispuesto para ser comprendido”? Así las cosas, matematizar es disponer para comprender y agregamos: usando matemáticas es posible hacer matemáticas cuando intencionalmente existe la propuesta.

Ahora bien, la opción de la resolución de problemas, le coloca un reto al profesor en tanto no se trata sólo de que los alumnos tengan ideas matemáticas sino que sobre todo puedan comunicarlas. Potenciar en el alumno la posibilidad de hacerse preguntas, y buscar vías de solución y comunicación, puede parecer una tarea imposible, sobre todo por nuestra formación anterior y las prácticas pedagógicas actuales.

En ese propósito de transformación de nuestras prácticas el uso de tecnologías como la TEC puede posibilitar, siempre y cuando sea intencionado, un cambio tanto en el papel del profesor como el del alumno y el saber en el salón de clase. En ese sentido, la calculadora “posee un saber” que antes estaba depositado en el profesor (o el texto) y que ahora está disponible cada vez que se prende. Así mismo, el aprendizaje de la sintaxis de la máquina y sus lógicas de uso hacen que el alumno se sienta más implicado en la resolución de un problema, con lo que trabajará emocionalmente más comprometido.

A continuación, presentamos el contenido del taller mediante el cual podemos ejemplificar, de manera simplificada, la plausibilidad de las tesis en cuestión.

Se trata de explorar una relación posible entre la altura de un triángulo y su área.

1. Utilizando el CABRI se construye un triángulo, una de sus alturas, luego se le pide a CABRI que mida el área del triángulo y la altura.
2. Utilizando sysdata (la tabla de datos usada por la TEC para ella tomar datos) y la tarea de agrupar datos presente en el CABRI (forma presente en la TEC para integrar tipos de representaciones) le pedimos a la TEC que tome los datos del área de cada triángulo generado mediante animación (de la construcción realizada en el paso anterior) desde el vértice a partir del cual se traza la altura, y la medida de la altura correspondiente.
3. Utilizando el vínculo, dispuesto por la TEC, entre las tablas de datos y las gráficas, se le pide a la TEC que grafique los datos (área y altura) relacionándolos
4. Utilizando la posibilidad que tiene la TEC se le pide que realice una o más tipos de regresiones.

5. ¿Cuál es la regresión que más ajusta los datos tomados? ¿Qué significan los “parámetros” en esas regresiones respecto de los triángulos generados, sus áreas y sus alturas?

Parece claro que una actividad como la presentada es tan posible por fuera de la TEC, como por fuera de un contexto de enseñanza intencional concebido. Ahora bien, nótese que ya el objeto de estudio, aunque incluye el área de un triángulo, elude para el aprendiz su cálculo y se le pide que estudie una relación entre el área y la altura, presentándole al estudiante varias ayudas presentes en la TEC, pero liberándolo de trabajos que la TEC ahora, actuando como su socia cognitiva, le puede ayudar a enfrentar. Podemos afirmar que el profesor puede disponer mediante la TEC la actividad del conocer sobre aspectos matemáticos y matematizables, anteriormente, si acaso, sólo imaginados, sin la posibilidad de representaciones que capturan el hecho esencial representado. Tal es el caso, hoy famoso de los fractales, pero también el de las

demostraciones mediante construcciones dinámicas como aquella en la que Galileo presenta que el área de una circunferencia es igual al área de un punto.

### Referencias bibliográficas

Moreno Armella Luis y Sacristán Ana Isabel. *Abstracciones y demostraciones contextualizadas. Conjeturas y generalización en un micromundo computacional*. Material multicopiado (México). Sin fecha.

Lupiañez José Luis y Moreno Armella Luis. *Tecnología y representaciones semióticas en el aprendizaje de las matemáticas*. Material multicopiado (México). Sin fecha.

Moreno Armella Luis y Waldegg Guillermina. *Fundamentación cognitiva del currículo en matemáticas*. Material multicopiado (México). Sin fecha.

Grupo MANEJA (2000). *¿Qué es el proyecto para mí?*. En: Seminario On Line del Proyecto Incorporación de nuevas tecnologías en el currículo de matemáticas en la básica secundaria y media de Colombia. Proyecto.

## UNA APROXIMACIÓN A LA EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS

Patricia Pedraza Daza  
Yuly Marsela Vanegas M.  
ÁREA DE MATEMÁTICAS - ICFES

Con este taller se pretende realizar una mirada a la evaluación como instrumento a través del cual es posible obtener información, que permite retroalimentar y redireccionar las prácticas educativas, reconociendo los elementos que configuran la competencia matemática y cómo ellos se insertan en un contexto en donde la matemática escolar es asumida como una construcción social que permite dotar de significado ciertos aspectos de la realidad.

Durante las sesiones de taller se presentará lo que se ha entendido como evaluación por competencias en el ICFES, y a través del análisis de preguntas abiertas y cerradas, se abordarán dos aspectos fundamentales de la evaluación: su intencionalidad y la importancia de establecer criterios que permitan evidenciar lo que se busca a través de ella.

Finalmente se mostrará cómo a través de la evaluación es posible obtener información que permita hacer un reconocimiento diferenciado de las potencialidades y dificultades de los estudiantes en la educación básica y media.

### Referencias bibliográficas

Serie nuevo examen de estado para ingreso a la educación superior. Subdirección de Aseguramiento de la Calidad. ICFES. Bogotá. 1999

- Propuesta General
- Matemáticas

Matemáticas y Lenguaje, grados tercero y quinto. Plan de seguimiento 1997-2005. Resultados Nacionales (Primer Informe). Ministerio de Educación Nacional. 1999