

que el átomo de cero es algo muy pequeño, pero el interior del átomo, a su vez, se separa en toda una constelación de núcleos, uno por cada infinitesimal.

**La regla de Leibniz.** Uno de tantos ejemplos que nos puede ilustrar la aplicación de nuestro método, es la regla de Leibniz de la diferencial del producto de dos funciones. Dado el producto  $x \times y$ , si  $dx$  y  $dy$  son infinitesimales, la diferencial,

$$d(x \times y) = (x + dx) \times (y + dy) - x \times y = ydx + xdy + dx \times dy$$

pero el infinitesimal  $dx \times dy$  es despreciable comparado con el infinitesimal  $ydx$  y  $xdy$  porque si ambas funciones tienen derivada, el cociente

porque  $r$  es real finito, luego es infinitesimal. Esto permite escribir la clásica fórmula

$$d(x \times y) = ydx + xdy$$

## La calculadora TI 92 plus y el cbr en la modelación del movimiento pendular

MEN – UNIVERSIDAD DE NARIÑO –  
INEM PASTO

ÓSCAR ALBERTO NARVÁEZ  
GUERRERO

La introducción a la clase de matemáticas de la calculadora TI 92 Plus y otros dispositivos, tales como el CBR, están generando una nueva cultura matemática, caracterizar algunos rasgos de éste fenómeno educativo en la modelación del movimiento pendular es el propósito central de la presente investigación. El trabajo de los estudiantes permitió observar en la práctica los constitutivos del marco teórico del Proyecto de Incorporación de Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas de Colombia, como son: Mediación Instrumental, Representaciones Ejecutables, Cognición Situada, Solución de Problemas, Fluidez Algorítmica y Fluidez Conceptual.

**El problema de investigación.** ¿Cuáles son algunos aspectos fundamentales del uso de la calculadora TI 92 Plus y el CBR en la modelación matemática de la oscilación de un péndulo?

**Objetivo general.** Identificar algunos rasgos importantes acerca del uso de la calculadora TI 92 Plus y el CBR en la modelación matemática de la oscilación de un péndulo.

**Metodología.** La investigación fue de carácter *CUALITATIVO ETNOGRÁFICO EN EDUCACIÓN*. Por las características de los resultados es *DESCRIPTIVA NORMAL*.

**Categorías y subcategorías.** Éstas se formularon a partir de las 6 teorías que constituyen el Marco Teórico mencionado al inicio.

**Actividades realizadas por los estudiantes.** Los estudiantes realizaron básicamente tres tipos de actividades: Primera. Debían articular el CBR y la calculadora TI 92 plus, para obtener la representación gráfica del movimiento pendular. Segunda. Resolver una guía de trabajo relacionada con el movimiento pendular y sus representaciones semióticas. Tercera. Resolver un cuestionario complementario.

## Conclusiones

Los resultados de la investigación ayudan a comprender, caracterizar y ampliar los referentes teóricos que fundamentan el Proyecto de Incorporación de Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas. Es así como en lo relacionado con la *MEDIACIÓN INSTRUMENTAL*, se concluye que sin la calculadora TI 92 Plus y el CBR, hubiese sido casi imposible que estos estudiantes de 10° grado contextualizarán el modelo matemático asociado al movimiento pendular. Las *REPRESENTACIONES SEMIÓTICAS EJECUTABLES* de la calculadora TI 92 Plus permitieron a los estudiantes acceder y explorar estos objetos virtuales a fin de comprender el movimiento pendular y sus modelos matemáticos. El trabajo en equipo permitió caracterizar *LA COGNICIÓN SITUADA*, aspectos como la motivación grupal, la sana competencia, el respeto a los demás, entre otros fueron los aspectos observados en la experiencia. La *ZONA DE DESARROLLO PROXIMO* formulada por Vigotsky, hizo su presencia en todos los instantes de la experiencia: Los estudiantes alcanzan un alto grado motivacional y de conflicto cognitivo, ingredientes que favorecen el aprendizaje si el docente en su calidad de “experto”, como lo manifiesta Vigotsky, aprovecha esta situación para

lograr que sus estudiantes se apropien de las ideas y conceptos matemáticos objeto de estudio. Indudablemente que el desarrollo de la experiencia permitió que los estudiantes plantearan y pusieran en práctica las diferentes estrategias propias de LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS: Formulación y verificación de hipótesis y soluciones. La comprensión y ejecución de instrucciones escritas con el fin de hacer una correcta toma de datos por medio del CBR y la calculadora TI 92 Plus, ponen en escenario la FLUIDEZ ALGORÍTMICA que poseen los estudiantes. La experiencia permitió observar diferentes niveles de logro en lo concerniente a la fluidez conceptual: Comprensión del movimiento pendular, tanto en sus causas como en sus efectos, comprensión de la relación entre el modelo físico y sus diferentes representaciones semióticas (numéricas, gráficas, algebraicas). Se identificó una escasa elaboración conceptual de tópicos tales como: Variables, clases de proporcionalidad, cambio de escalas,

sistemas de unidades de medida, entre otros. Otro aspecto donde se observan deficiencias es en lo comunicativo, tanto en forma verbal, como escrita. El uso de la calculadora TI 92 Plus y el CBR permitieron que los estudiantes contextualizaran el concepto de funciones trigonométricas en una situación cotidiana, como es el movimiento de un péndulo.

## Referencias bibliográficas

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (2002). *Seminario Nacional de Formación de Docentes: Uso de Nuevas Tecnologías en el Aula de Matemáticas*. Bogotá: MEN.

TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED (1977). *Conceptos Básicos del CBR*.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (2003). *Estándares Básicos de Calidad. Matemáticas*. Material Fotocopiado. Bogotá.

NCTM (1992). *Estándares Curriculares y de Evaluación para la Educación Matemática*. Traducción de la Edición en Castellano: Sociedad Andaluza de Educación Matemática THALES.

## Alternativas emergentes para una mejor comprensión de la práctica pedagógica del profesor de matemáticas

UNCAMP-BRASIL

DIANA JARAMILLO

### Resumen

Comprender la práctica pedagógica de los profesores que enseñan Matemáticas está convirtiéndose en un tema de fundamental interés para la Educación Matemática como área de conocimiento, específicamente en lo que se refiere a la formación inicial y continuada de profesores de esta disciplina. Mas, se trata de una comprensión de la práctica pedagógica que transgrida el paradigma de formación de profesores que, en muchos casos, aún atiende al modelo de la racionalidad técnica. Ese modelo, generalmente, hace que la relación entre la <<formación>> recibida por el profesor y la práctica pedagógica que él desarrolla se constituya en una dicotomía. En esta dicotomía, de un lado, están las instituciones que <<forman>> al docente,

con sus discursos, sus teorías y sus prácticas y, de otro lado, está la escuela y la práctica pedagógica de ese docente. Así, procurando esa transgresión, diferentes alternativas se vienen investigando en un ámbito internacional. Alternativas que retoman la experiencia y los saberes producidos por el profesor a lo largo de su vida personal y profesional. Alternativas que he llamado de *emergentes*, mas ellas no necesariamente son nuevas o desconocidas para los profesores de Matemáticas e investigadores en Educación Matemática, talvez lo que puede estar siendo todavía desconocido es la potencialidad de estas alternativas en los procesos de formación inicial y continuada de los profesores que enseñan Matemática. Estas alternativas, además de ayudar en la comprensión de la práctica pedagógica, con certeza, contribuyen también para que el profesor se sienta sujeto protagónico de su propia práctica pedagógica y al mismo tiempo productor – no mero consumidor – de saberes dirigidos a su profesión. Alternativas que pueden también convertirse en instrumentos que posibiliten una práctica pedagógica reflexiva e investigativa del profesor. En esta conferencia pretendo presentar y ejemplificar algunas de estas alternativas *emergentes*. Destaco, entre otras: las autobiografías; la lectura, el análisis y la discusión de textos; el análisis de episodios o casos; los diarios reflexivos y los textos escritos o narrativas.