

# Simulación de un problema en Cabri geometry en el estudio de las funciones lineal y cuadrática : subgrupo de tecnologías<sup>1</sup>, edumat-uis escuela de matemáticas

Ligia Arguello de Corena  
Instituto Santa María Goretti, Bucaramanga  
licoar@hotmail.com ,nellymerchang@yahoo.com

## La calculadora graficadora en el estudio de funciones para el desarrollo del pensamiento variacional

### Objetivo general

Utilizar la calculadora graficadora en el estudio de funciones para desarrollar el pensamiento variacional de los estudiantes de undécimo grado.

### Objetivos específicos

- Familiarizar al estudiante con la calculadora graficadora.
- Plantear situaciones problema para el estudio de funciones con el uso de la calculadora graficadora.

### Resumen

En este trabajo se reportan los resultados obtenidos con 39 estudiantes del Instituto Santa María Goretti de Bucaramanga, institución que viene participando en el proyecto “Incorporación de Nuevas Tecnologías en el Currículo de Matemáticas de la Educación Básica y Media de Colombia” desde el año 2002, quienes dieron solución a un problema de una carrera de fórmula 1, donde Juan Pablo Montoya sale de pits con una aceleración de  $4 \text{ m/seg}^2$  y en ese mismo instante pasa Michael Schumacher con una velocidad constante de 252 Km/hora. Este problema fue simulado en Cabri Geometry en una pista circular, para el estudio de las funciones lineal y cuadrática. El trabajo con la simulación permitió que las estudiantes identificaran con mayor precisión las variables y no variables y que a través de la toma de datos y análisis de ellos llegaran a obtener diferentes representaciones (numérica, grafica, tabular, algebraica) de las funciones lineal y cuadrática. Además de relacionar los conceptos aprendidos en el estudio del movimiento uniforme y uniformemente acelerado.

---

<sup>1</sup> El Subgrupo de Tecnologías para este estudio contaba con los profesores: Carlos Bautista Duque, de la Escuela Normal Superior; Daniel Moreno Caicedo y Nelly Merchán García, del Colegio Técnico Vicente Azuero; Juan de Dios Urbina, Leticia Cadena Reyes y Manuel Gómez Carreño, del colegio Universitario del Socorro; Ligia Arguello de Corena y Humberto Galvis Guarguati, del Instituto Santa María Goretti; y Rosario Iglesias Bárcenas, del Instituto de Educación Media diversificada INEM Custodio García Rovira.

---



A S O C O L M E

ASOCIACION COLOMBIANA DE MATEMATICA EDUCATIVA

---

## Marco de referencia

El marco conceptual de referencia para el presente estudio está basado en la fundamentación conceptual del proyecto desarrollado por el Ministerio "Incorporación de Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas de la Educación Básica y Media de Colombia", en el cual son tenidos en cuenta los siguientes aspectos: La ejecutabilidad de las diferentes representaciones de Cabri Geometry, la resolución de problemas y la simulación.

Con respecto a **la resolución y el planteamiento de problemas**, los Lineamientos consideran como la actividad que permite alcanzar metas significativas en el proceso de construcción del conocimiento matemático. Santos, L (1997) considera que el aprender matemáticas dando énfasis a la resolución de problemas es fundamental puesto que el estudiante no solamente tiene que desarrollar continuamente diversas habilidades y utilizar diferentes estrategias en su aprendizaje de las matemáticas, sino el aprender algún concepto matemático.

**La simulación** de situaciones problema en Cabri Geometry se convierte en un elemento muy importante para su solución, para la construcción de conceptos y para relacionar las diferentes representaciones. La simulación se entiende "como una representación visual de un fenómeno o proceso con mayor o menor fidelidad perceptual, sin intervención del modelo formal del fenómeno o del proceso". Las simulaciones están construidas sobre modelos matemáticos del fenómeno, que al ser traducidos a la máquina producen una impresión de realidad y guardan una apariencia perceptiva muy cercana al mismo. (Duarte, 1997). Por medio de la simulación a los estudiantes se les facilita realizar actividades de exploración, puesto que es posible manipular tanto la construcción como las diferentes representaciones y relacionarlas entre sí, llegando de esta manera a la construcción de los conceptos matemáticos.

Con respecto a **las representaciones** se ha podido concluir según los lineamientos que las formas de representación de un objeto matemático son inagotables y que entre más sistemas de representación se trabajen se comprenderá mejor un concepto matemático en toda su dimensión. "La actividad matemática se realiza a través del reconocimiento perceptual de las representaciones de los objetos matemáticos" (Men, 1999).

Para esta propuesta, las nuevas tecnologías y en este caso la calculadora graficadora se convierten en un nuevo ambiente para trabajar en el aula de clase, permitiendo la manipulación directa de objetos y relaciones matemáticas. Al respecto los lineamientos MEN (1999, p 29) hablan de los cambios cognitivos que la tecnología está logrando como: "La facilidad de tener a la mano diversas representaciones de un mismo concepto matemático y poder relacionarlas activamente unas con otras; la manipulación de objetos matemáticos y sus relaciones y el poder conectar experiencias reales con formalismos matemáticos usando una combinación de toma de datos reales y simulaciones".

## Metodología

En un principio se les presenta a las estudiantes la situación problema para que la trabajaran sin la calculadora, actividad que fue realizada como un diagnóstico sobre variación y se llamó fase uno. Luego se realizó una entrevista la cual permitió determinar que las estudiantes muestran interés por analizar situaciones cotidianas que les agradan, aún cuando muy pocas veces interrelacionan la matemática con otras ciencias.

Posteriormente se les pasan dos archivos de la situación a las calculadoras de cada estudiante, o sea la simulación donde uno de ellos está en una pista lineal y el otro en una pista circular, al desarrollo del

taller utilizado en el diagnóstico con el uso de la calculadora graficadora se llamó fase dos. El primer archivo de la simulación del problema, no les permitió visualizar quien ganaba la carrera, mientras que

---

el segundo si. En otras sesiones dan solución a las preguntas planteadas en el diagnóstico con ayuda de la calculadora en sus diferentes representaciones. La socialización del taller, donde ellas mismas pueden establecer las diferencias con el trabajo realizado inicialmente en la prueba diagnóstica y manifestar sus inquietudes y sugerencias, se llamó fase tres.

Para el manejo de las diferentes aplicaciones de la calculadora se desarrolló un taller de Ernesto Acosta Gempeler al cual le dio el nombre de VENTANA DE GRAFICACIÓN Y ANÁLISIS DE FUNCIONES, ideas tomadas del trabajo Graficación de Funciones de Luis Moreno Armella, Memorias del Seminario Nacional.

## Conclusiones

La visualización de la situación a través de la simulación produjo emoción e interés para iniciar el trabajo, al observar que en la pantalla de la calculadora estaban simuladas las pistas de carreras en forma lineal o circular, dadas en dos archivos y ayudó a que las estudiantes identificaran con mayor precisión las magnitudes variables y no variables, porque les permitió la visualización dinámica de la carrera desde el inicio, el encuentro de los dos carros y el triunfo de Juan Pablo Montoya. Es de resaltar, como se mencionó anteriormente, la incidencia de los cambios cognitivos que la tecnología está logrando en las estudiantes, como por ejemplo, “La manipulación de objetos matemáticos y sus relaciones y el poder conectar experiencias reales con formalismos matemáticos usando una combinación de toma de datos reales y simulaciones”. MEN (1999, p 29). Como investigadora percibí el interés y la motivación que se despierta en las estudiantes cuando se les presentan situaciones simuladas, que les permiten interactuar con la pantalla de la calculadora y proponer creativamente soluciones argumentadas a estos problemas.

Dentro de las apreciaciones de las estudiantes al finalizar el trabajo manifestaron que el desarrollo del taller les fue útil por la visualización que hicieron de la situación y porque mediante él pudieron aclarar conceptos que habían trabajado anteriormente pero que no los tenían claros, específicamente los conceptos de física relacionados con velocidad, espacio o distancia recorrida, aceleración y la relación de variación que puede existir entre ellas, lo mismo que proporcionalidad directa e inversa, elaboración de tablas y construcción de gráficas.

Este trabajo con la mediación de la tecnología y con la simulación de hechos de la vida real en Cabri, permite a los estudiantes resolver una situación problema con más seguridad y con la posibilidad de comprobar hipótesis, avanzar en los procesos de comprensión mediante la comparación, análisis, síntesis, y la argumentación; es decir el papel de la tecnología es como instrumento mediador del aprendizaje permitiendo así potenciar en el estudiante, el desarrollo de nuevos métodos y nuevas estrategias de estudio y de aprendizaje.

Las dificultades planteadas por los estudiantes que a continuación se citan, son interpretadas por el grupo de docentes como un avance, apreciando que el estudiante está conjeturando y planteando hipótesis que difícilmente se logra con el trabajo a lápiz y papel:

1. Determinar el intervalo que podía tomar la variable tiempo, llegándose a la discusión si podía el tiempo pertenecer al intervalo  $(0, \infty)$  y el carro de Montoya romper la velocidad del sonido.
2. Dos estudiantes analizaron que en el movimiento circular debía tenerse en cuenta las dos velocidades que actúan, distinto a si el movimiento fuera lineal.
  - (a) Un estudiante pregunta: ¿Por qué al hacer la animación en sentido negativo, Montoya continua con recorrido positivo y Schumacher no?.



A S O C O L M E

ASOCIACION COLOMBIANA DE MATEMATICA EDUCATIVA

---

### *Bibliografía*

Lineamientos curriculares (1999) Nuevas tecnologías y Currículo de Matemáticas. Santa Fe de Bogotá.

Santos, L (1997) Tecnologías Computacionales en el currículo de matemáticas. Enlace Editores Ltda, Bogotá, D.C., Colombia. Diciembre 2003.

Duarte, V(2003)Tecnologías Computacionales en el currículo de matemáticas. Enlace Editores Ltda, Bogotá, D.C., Colombia. Diciembre 2003, p173.

---