

FORMAS BÁSICAS DE GRAFICACIÓN Y SU SIMULACIÓN CON TRANSDUCTORES

Claudia Flores Estrada
CECyT 5, CICATA-IPN, México
cfloreses@ipn.mx

“Fomento a la Investigación Educativa”

Palabras clave: Gráficas, conocimiento, interpretación, situación real y construcción.

Este trabajo en particular reporta los resultados preliminares de la investigación con el propósito de conocer los aprendizajes que logren los estudiantes del Nivel Medio Superior del Instituto Politécnico Nacional al trabajar con un problema de una situación real de movimiento. El objetivo en este trabajo es observar las dificultades que tienen los estudiantes con la graficación, su construcción e interpretación al trabajar en las formas básicas de graficación. A partir del conocimiento del estudiante en la interpretación y construcción tomando como marco el trabajo desarrollado por Leinhard et al (1990). El tema de investigación se enfoca en la interpretación de las formas básicas, en la que los estudiantes logran una visión cualitativa de un cierto fenómeno de movimiento. Las gráficas generalmente representan una situación real o una relación funcional abstracta.

Planteamiento de la problemática

Se han reportado en diversas investigaciones las dificultades que tienen los estudiantes en la construcción e interpretación de gráficas (Véase una revisión amplia en Leinhard et al 1990). Sin embargo, el potencial de significados, procedimientos y argumentos que se propician en los estudiantes estas actividades de construcción e interpretación de gráfica son muy importantes en dos sentidos, por un lado, contribuyen a la comprensión del concepto de función y por otro es una vía de construcción de ideas de variación.

La graficación se ha revelado en las investigaciones como una de las estrategias más fecundas para el análisis de las funciones en contextos matemáticos y extramatemáticos. La gráfica permite ver las características globales de la función como son: las variaciones, el crecimiento, la continuidad, la concavidad, los máximos y los mínimos, etc.

Araceli Torres (2004) menciona que la investigación en Matemática Educativa ha identificado tres usos de las gráficas:

- La construcción de gráficas utilizando la relación de correspondencia entre dos variables (localizar parejas de puntos ordenados a partir de la relación algebraica).
- La construcción de gráficas por prototipos (en una parábola se le suma una constante, una recta que pase por el origen con pendiente positiva o negativa, una recta que no pase por el origen con pendiente positiva o negativa y cuando el coeficiente del término cuadrático toma un valor mayor o menor a la unidad). Y
- La representación gráfica por medio de la simulación de un fenómeno físico.

Las gráficas generalmente representan una situación real o una relación funcional abstracta. El significado o interpretación geométrica depende de lo que representa la gráfica.

La interpretación geométrica del estudiante nos permite obtener una visión de su conocimiento al realizar las gráficas y su interpretación que pudiera servir en la mejora de la enseñanza de las matemáticas.

Hemos escogido situaciones de aprendizaje que tengan que ver con la modelación gráfica del movimiento tal y cómo es trabajada en Torres (2004). Describimos este tipo de actividades a través del cuadro siguiente.



Descripción de las actividades de graficación - modelación

Los estudiantes analizarán una situación es el movimiento a través de:

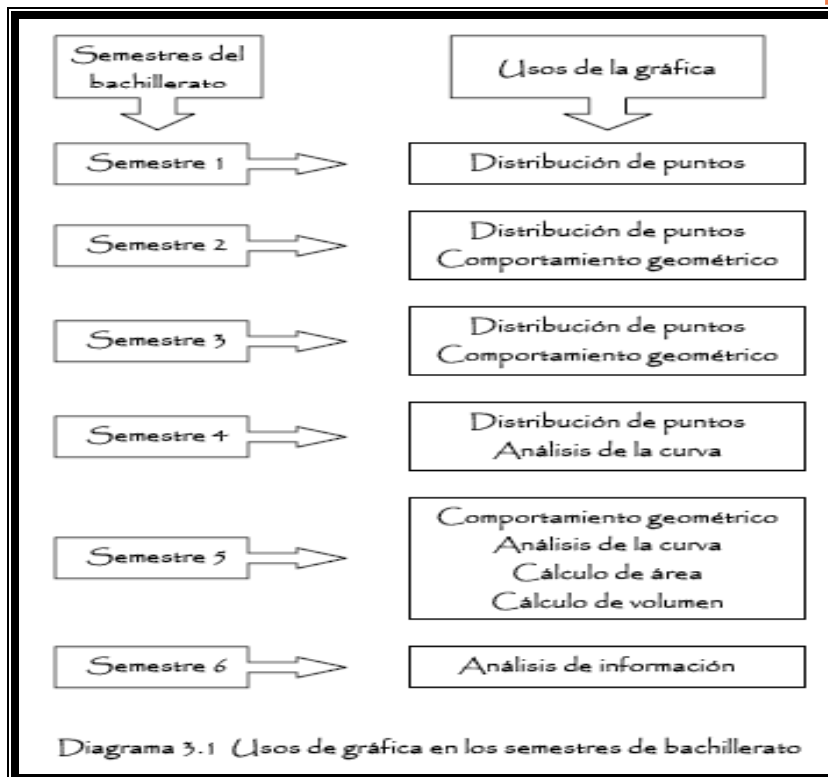
- Un Modelo gráfico: se pide diseñar una gráfica que describa los cambios de posición de un una persona que realiza el movimiento descrito. En el momento de realizar esta tarea se toman decisiones: las variables que intervienen, la escala de la gráfica, las distancias recorridas en distintos instantes.
- Una simulación: se pide simular el movimiento frente al sensor para obtener la gráfica estipulada. El movimiento se adapta al alcance del sensor. A partir de múltiples realizaciones se establecen relaciones entre las características del movimiento y los diversos comportamientos gráficos obtenidos en la calculadora.
- Un contraste entre el modelo gráfico y la situación: se pide ajustar el modelo gráfico original dando cuenta de la situación planteada.

Se esperan de los estudiantes múltiples realizaciones en la simulación del movimiento en las que tomen decisiones sobre las características que se varían en la situación para la obtención de distintas gráficas.

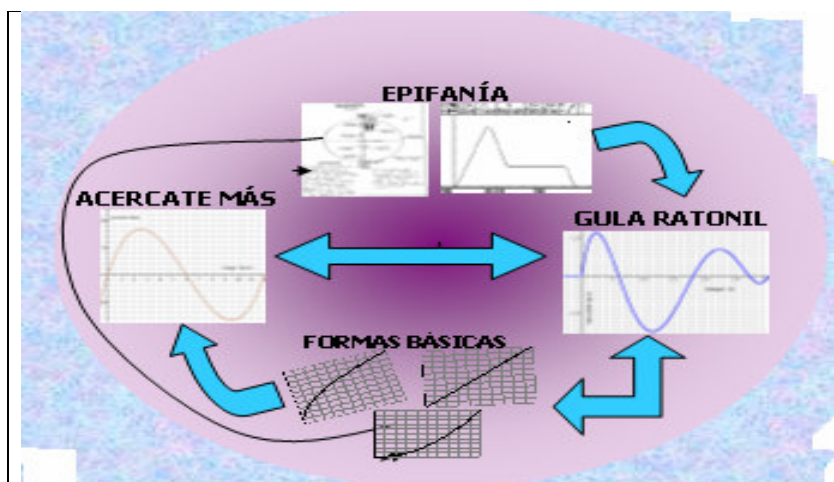
Cuadro 1. Descripción de las actividades de graficación- modelación tomado de Suárez et al (2005)

Los programas vigentes de matemáticas en el Nivel Medio Superior del IPN (IPN, 1194-1996) establecen como una línea de desarrollo del currículo a la modelación. En la instrumentación didáctica y en la lista de contenidos de los programas de Álgebra, Geometría y Trigonometría, Geometría Analítica, Cálculo Diferencial, Cálculo Integral y Probabilidad y Estadística. se observa como una constante la graficación de funciones, ecuaciones y conjuntos de datos. Para ilustrar esta presencia de la graficación mostramos a continuación el resumen de un análisis realizado por Cen (2006).





Cuadro 11. Uso de gráficas en el Nivel Medio Superior del IPN. Tomado de Cen (2006).
 Congruente con estas necesidades el Instituto Politécnico Nacional ha incluido una gran variedad de situaciones de aprendizaje con el uso de gráficas en ambientes tecnológicamente enriquecidos. Un ejemplo de las actividades en cuyo diseño la modelación graficación es el problema de movimiento comentado en el Libro del Profesor de Geometría Analítica (IPN, 2004). Esta y otras actividades forman una red (véase el Cuadro III) con la que se trabajan distintos conceptos a lo largo de los seis semestres.



Cuadro 11.1. Red de actividades de graficación-modelación

La presente investigación se enfoca en la interpretación de las formas básicas, en la que los estudiantes logran una visión cualitativa de un cierto fenómeno de movimiento.

Actividades de aprendizaje.

Para analizar el desempeño de los estudiantes se han elegido dos actividades de aprendizaje que describimos a continuación:

Formas Básicas es una actividad en la que nos presenta la posición de un móvil por medio de su representación gráfica.

Acércate más es una actividad en la que una persona recorre una cierta distancia en motocicleta mediante una representación geométrica.

El análisis de la situación-problema "formas básicas de graficación" se considera desde su aspecto verbal, aspecto geométrico (representación gráfica de posición y de la velocidad), aspecto numérico (situación numérica de la velocidad) y el aspecto algebraico. Para obtener la velocidad se considera la aproximación por velocidad promedio.

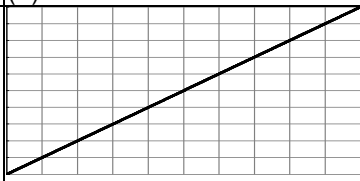
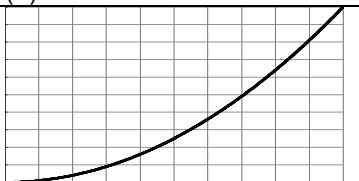

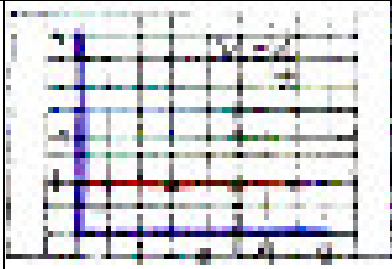
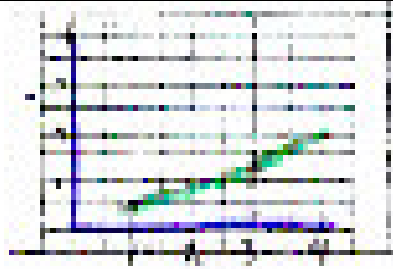
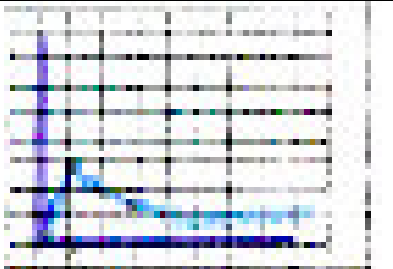
Algunos resultados

Las actividades de aprendizaje descritas en el apartado anterior se han explorado el desempeño de estudiantes que cursan quinto semestre del nivel medio superior en el CECyT Benito Juárez García del Instituto Politécnico Nacional. Se trabajó en el salón de clases en equipos de 4 a 5 estudiantes. De acuerdo a la estructura de las actividades de modelación-graficación (véase Cuadro I) la sesión se organizó en dos partes. En la primera se trabaja con lápiz y papel y en la segunda se utiliza una calculadora con poder de graficación y sensor de movimiento CBR.

En la primera parte de la sesión los estudiantes leen y resuelven el problema a lápiz y papel; los alumnos construyen las gráficas sin el uso de tecnología. Se les pidió a los equipos que pasaran a exponer sus gráficas al frente de sus compañeros. Los estudiantes comparten sus conocimientos matemáticos.

Formas básicas

Las gráficas siguientes representan la posición de un móvil en el eje vertical y el tiempo en el eje horizontal. Escribe un párrafo que describa lo que ocurre con la velocidad en cada caso. Esboza la gráfica de la velocidad.

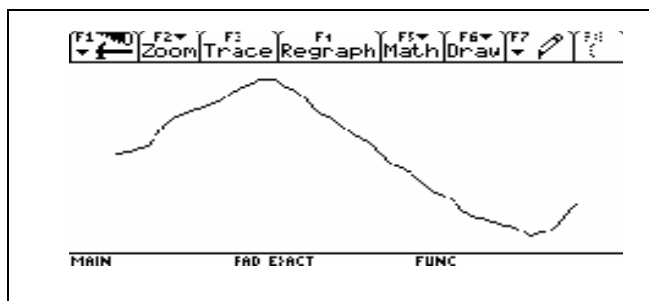
| (a) | (b) | (c) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
| En esta gráfica la velocidad es constante ya que cuando recorre un segundo recorre un metro y así sucesivamente. | En esta gráfica la velocidad es constante aumenta muy rápido ya que se mueve mucho en muy poco tiempo. | En esta gráfica la velocidad es muy lenta ya que se mueve muy poco en un tiempo muy largo. |
|  |  |  |

Las gráficas siguientes representan la posición de un móvil en el eje vertical y el tiempo en el eje horizontal. Escribe un párrafo que describa lo que ocurre con la velocidad en cada caso. Esboza la gráfica de la velocidad.

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | |
| <p>En esta gráfica el móvil desacelera una trayectoria constante decir en un segundo desacelera un metro.</p> | <p>En esta gráfica el móvil desacelera muy rápido ya que su velocidad disminuye en poco tiempo.</p> | <p>En esta gráfica el móvil desacelera muy lento ya que recorre una distancia mínima en un tiempo muy largo.</p> |
| | | |

Cuadro IV. Construcción de gráficas sin el uso de tecnología por los estudiantes.

En la segunda parte los estudiantes diseñan la forma en que se van a mover ante el sensor. Los alumnos deciden el tiempo y la distancia para lograr la gráfica de su propuesta. Se realiza nuevamente una exposición comparando su propuesta a lápiz y papel y la realizada con la tecnología disponible: calculadoras graficadoras y sensores de movimiento.



Cuadro V. Construcción de gráficas con el uso de tecnología. Acercate más.

Esta experiencia nos aporta información sobre el tipo de conocimientos que los estudiantes ponen en juego. El interés de esta investigación es precisar cuáles conocimientos están involucrados en la identificación y uso de las formas básicas y cuál es el papel de actividades de modelación-graficación en la construcción de estos contenidos.

Referencias

- AIM-NMS-IPN (en edición) Libro del Profesor de Geometría Analítica. IPN
- Cen, C. (2006) Los funcionamientos y formas de las gráficas en los libros de texto: una práctica institucional en el bachillerato. Tesis de Maestría no publicada del Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav-IPN.
- Flores, C. (2005) Características de las gráficas y su relación con la modelación de situaciones de movimiento. En, Resúmenes de la XIX Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa, Montevideo, Uruguay.
- Instituto Politécnico Nacional (IPN), (1995). Programa de Estudio. Nivel Medio Superior. Álgebra. México, D. F: Autor.
- Instituto Politécnico Nacional (IPN), (1995). Programa de Estudio. Nivel Medio Superior. Geometría Analítica. México, D. F: Autor.
- Instituto Politécnico Nacional (IPN), (1995). Programa de Estudio. Nivel Medio Superior. Geometría y Trigonometría, D. F: Autor.
- Instituto Politécnico Nacional (IPN), (1996). Programa de Estudio. Nivel Medio Superior. Cálculo Diferencial. México, D. F: Autor.
- Instituto Politécnico Nacional (IPN), (1996). Programa de Estudio. Nivel Medio Superior. Cálculo Integral. México, D. F: Autor.
- Instituto Politécnico Nacional (IPN), (1996). Programa de Estudio. Nivel Medio Superior. Probabilidad y Estadística, D. F: Autor.
- Leinhardt, G.; Stein, M.; Zaslavsky, O. (1990) Functions, Graphs, and Graphing: Tasks, Learning, and Teaching. *Review of Educational Research*, 60, 1, 1-64.
- Suárez, L.; Flores, C.; Gómez, A.; Licona, R. (2005). Uso de las gráficas a través de actividades de modelación matemática con calculadoras y dispositivos transductores. Resumen del taller aprobado para su presentación en el Quinto Encuentro de Tecnología Educativa del IPN. Consultado en http://www.te.ipn.mx/quintoencuentro/registro/taller_opc_ins.asp el 16 de agosto de 2006.
- Torres, A. (2004). La modelación y las gráficas en situaciones de movimiento con tecnología. Tesis de Maestría no publicada del Programa de Matemática Educativa, CICATA-IPN.

