

UN LABORATORIO TECNOLÓGICO COMO SISTEMA DIDÁCTICO PARA EL AULA DE MATEMÁTICAS²³

Gabriela Buendía Abalos, Adriana Cordero Guadarrama
Centro De Investigación En Ciencia Aplicada Y Tecnología En
Avanzada, IPN.

México

Universidad Autónoma de Chiapas.
buendiag@hotmail.com, veyda07@hotmail.com
Campo de investigación: Tecnología

Nivel: Medio

Resumen. *Presentamos una propuesta didáctica para utilizar la calculadora graficadora de una manera inteligente en el aula de matemáticas. Se propone en forma de prácticas de laboratorio a fin de favorecer la idea de un espacio para hacer matemáticas.*

Palabras clave: calculadora graficadora, prácticas sociales

Introducción

El laboratorio tecnológico como sistema didáctico para el aula de matemáticas se propone a través de la realización de un manual de prácticas en donde, como herramienta principal, se maneja el uso de la calculadora graficadora.

Dicho manual nos parece oportuno al cambio que se plantea en educación matemática en la reforma mexicana del año 2006 (SEP, 2006), en el que se plantea el uso de tecnología en la educación secundaria (12- 16 años de edad) con el objetivo de promover la creación de condiciones que hagan posible una actividad matemática verdaderamente autónoma y flexible. La actitud positiva hacia las matemáticas se establece como una meta prioritaria y ésta consiste en despertar y desarrollar en los alumnos la curiosidad y el interés por investigar y por resolver problemas, la creatividad para formular conjeturas, la flexibilidad para modificar su propio punto de vista y la autonomía intelectual para enfrentarse a situaciones desconocidas. Hay, entonces, “que promover modelos de utilización que permitan nuevas formas de apropiación del conocimiento, en las que los alumnos sean

²³ Este trabajo recibió apoyo de las Fondos Mixtos del CONACYT (15018)

agentes activos de su propio aprendizaje, pongan de manifiesto sus concepciones y reflexionen sobre lo que aprendan” (p. 25 SEP, 2006 a).

En ese marco, la utilización de la tecnología se perfila ya no sólo como una realidad del aula del siglo XXI, sino como un medio que ofrece posibilidades didácticas y pedagógicas de gran alcance. El uso inteligente de la calculadora proporciona una estrategia educativa que fomenta la interacción, el desarrollo de habilidades cognitivas y visuales, así como un saber matemático articulado y significativo. Sin embargo, es importante decir que el instrumento tecnológico, no es lo que favorece una estrategia didáctica, sino más bien el uso que le demos a ese instrumento a través de diseños que en este caso, toman la forma de práctica.

En ellas, se favorece el desarrollo de habilidades como la visualización, predicción, modelación y, por otra parte, el desarrollo de ambientes de clase interactivo y comunicativo. Esto da la pauta a posibilitar la construcción de un conocimiento matemático de una manera mas completa y significativa, permitiéndole entre otras cosas, transitar entre diferentes contextos, como el algorítmico y el grafico.

Es importante recalcar que hay que evitar las tendencias a pensar que la tecnología puede sustituir al docente, que es un fin en sí misma o suponer que su sola presencia mejorará la calidad de la educación. En el libro del maestro de la Secretaría de Educación Pública (México) que se utilizaba se menciona que “contrariamente a lo que a veces se piensa, el uso de la calculadora ni vuelve dependientes a los alumnos, ni empobrece la enseñanza de las matemáticas. En cambio, bien utilizada puede enriquecer los contenidos del curso y aumentar las posibilidades de un aprendizaje significativo”. (pag. 74; SEP, 1994).

Así, se menciona en el bloque correspondiente al 6º semestre (SEP, 2006) lo siguiente:

Bloque III. El uso de la calculadora en el aula.

En este bloque se pretende que los estudiantes normalistas reflexionen en torno a las ventajas que puede ofrecer la calculadora como una herramienta

didáctica, y que cuenten con elementos que les permita optimizar el uso de este recurso tanto en beneficio propio como en su futuro quehacer docente.

3.1.- La calculadora como una herramienta didáctica.

3.2.- Tipos de calculadora.

3.3.- La calculadora y el estudio de algunas propiedades de los números y sus operaciones.

3.4.- Patrones numéricos y el estudio del álgebra.

Propósitos

- *Que los estudiantes normalistas sepan utilizar la calculadora para resolver problemas.*
- *Que los estudiantes reconozcan las ventajas que puede aportar el uso adecuado de la calculadora para enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.*
- *Que los estudiantes normalistas tengan los elementos que les permitan usar las calculadoras en su futuro.*

En este marco es que planteamos un laboratorio móvil de calculadoras que apoya lo realizado por el docente en el aula de matemáticas, y que promueve la motivación del alumno despertando el interés hacia temas de matemáticas.

Investigación en Matemática Educativa

Con respecto a las investigaciones realizadas por colegas en Matemática Educativa acerca del uso de la calculadora en el aula de matemáticas, Ferrari y Martínez (2003) realizaron una investigación con el propósito de profundizar y construir nuevos significados en torno a uno de los conceptos centrales del Cálculo, la noción de función. Los resultados que

1059

obtuvieron fueron de considerar a las calculadoras graficadoras como una *variable didáctica* para el diseño y puesta en escena de *ingenierías didácticas* para la construcción de funciones. Específicamente trabajaron con la construcción de polinomios de variable real a través de operaciones gráficas ya que investigaciones que han encontrado dan evidencia de que la utilización de calculadoras graficadoras ayudan a desarrollar una comprensión más global del concepto de función pues permiten visualizar sus gráficas y establecer relaciones entre éstas y expresiones algebraicas de las funciones correspondientes.

Las tareas que realizan se refieren a la variación de parámetros, completar binomios y trinomios para poder graficar y a operaciones elementales con funciones. La calculadora juega el papel de herramienta tecnológica que permite generar un universo gráfico rico en significados.

En el trabajo desarrollado por Apreza y Ramiro (2005) se señala que en algunas escuelas secundarias de la República Mexicana existen las denominadas aulas para la enseñanza de la matemática con tecnología, EMAT, y Secundarias para el Siglo XXI (Sec 21) en las que se demuestra que trabajando en este ambiente los alumnos activan diversos procesos cognitivos y metacognitivos. Los docentes transforman sus concepciones acerca del proceso de enseñanza aprendizaje de esta asignatura y la escuela se organiza para promover el desarrollo de sus funciones sustantivas.

El propósito de esa investigación es elaborar el diseño de una situación didáctica en el tema de gráficas de funciones donde calculadora graficadora entra en juego para ser una de las herramientas principal en los estudiantes en el desarrollo de las actividades propuestas.

Resulta notorio que una de las cuestiones que reportan estos investigadores es que con la utilización de la calculadora graficadora se rompe con las estructuras de monotonía en el docente. Consideramos que todos estos beneficios son para motivar el desarrollo y

capacitación del docente, que en gran medida se ha quedado rezagado, cuando las nuevas generaciones vienen creciendo e interactuando con tecnología.

De forma general, pareciera que los investigadores están de acuerdo en que *“al introducir las calculadoras en el aprendizaje, se termina produciendo una nueva actividad que, a su vez, generará una re-organización en el conocimiento matemático de los alumnos. Un estudiante dotado de una calculadora graficadora tiene el potencial de desarrollar nuevos métodos, nuevas estrategias de graficación, sacando partido de las capacidades de procesamiento de graficación de su calculadora”* (Proyecto, 2006)

Nuestra propuesta es la de promover un laboratorio tecnológico que, a través de la calculadora, aborde temas matemáticos que son vistos en la educación secundaria (12-16 años de edad). Creemos que las prácticas que se están diseñando resultan también relevantes para todas aquellas personas que se interesan por el estudio de los conceptos matemáticos, como es el caso de la comunidad de matemáticos educativos.

El manual de prácticas utilizado en este taller involucra temas en donde se aborda el uso de signos de desigualdad, el reconocimiento de parámetros de una función, el manejo de los cuadrantes del eje coordenado, análisis de las regiones del plano, así como temas relacionados al teorema de tales y triángulos semejantes.

Mostramos a continuación una práctica y una muestra del desarrollo, en forma resumida, con la ClassPad de Casio. Las secciones que la componen son: un planteamiento general, información sobre su ubicación en los programas de estudio vigentes en México, el diseño de la práctica, una explicación detallada sobre cómo se utiliza la calculadora y algunos comentarios finales.

Práctica: Efectos de escala

Planteamiento general

Se propone el estudio del área y perímetro de triángulos semejantes a fin de reconocer los efectos de escala. En particular, se analiza la homotecia entre dos triángulos a fin de analizar los efectos en el área y perímetro. La calculadora facilita la manipulación y asignación de las medidas de los segmentos del triángulo a fin de lograr varios ejemplos que permitan una comparación.

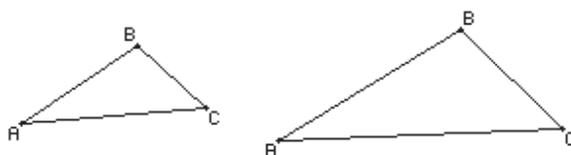
Ubicación en los Planes de estudio

Grado sugerido: Segundo y Tercero

En el programa vigente de segundo grado se inicia la práctica del dibujo a escala promoviendo la observación del efecto de una reducción o ampliación a escala sobre las dimensiones lineales, el área y el volumen de una figura. Posteriormente, en tercer grado se introducen las aplicaciones de la semejanza al estudio de las homotecias y de las homotecias al dibujo a escala

La práctica

I. Dibujar dos triángulos de tal manera que los lados respectivos del segundo triángulo sean construidos utilizando alguna escala sobre el primero.



II. Obtener el perímetro y área de cada uno de los triángulos y registrar los valores en una tabla. Borra este primer par de triángulos y construye cinco nuevos pares de triángulos respetando la escala propuesta y calcula nuevamente el perímetro y área de cada par. Estos triángulos son semejantes. ¿Por qué?

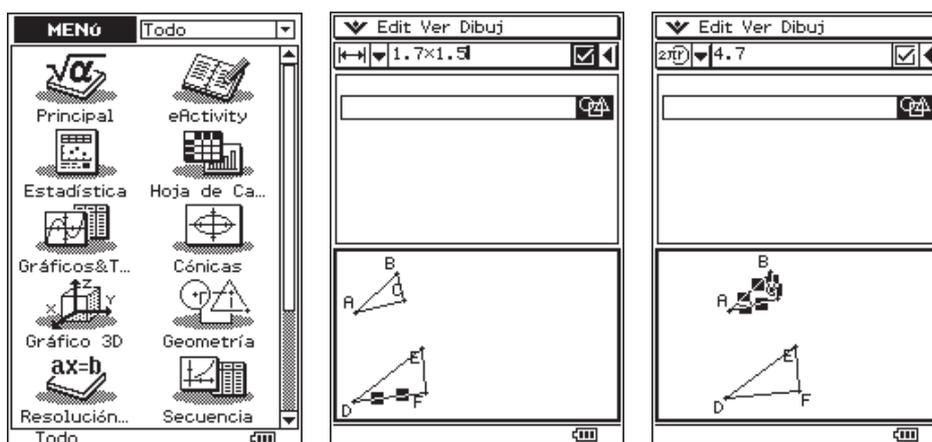
	perim1	perim2	comp1	area1	area2	comp2
1						
2						
3						
4						
5						

Al terminar de registrar los datos de perímetro y área de los pares de triángulos, agrega dos columnas a fin de discutir cómo varía el perímetro y el área.

III. En las columnas de comparación, analizar los valores del área y del perímetro. ¿Cómo cambia el perímetro 2 con respecto al perímetro del triángulo original? ¿Qué pasa con el área 2? ¿Qué relación existe con la escala escogida para construir el triángulo semejante?

Desarrollo en la calculadora

I. Se pide dibujar un triángulo y uno semejante a él con base a una escala. Se puede utilizar el menú de *eActivity*, seleccionando la inserción del menú geometría. Se construyen los triángulos. Deberá ajustarse la medida de cada lado del segundo triángulo a fin de que sea un múltiplo (en el ejemplo se utilizó 1.5) del lado correspondiente del primer triángulo. Se calcula el perímetro y área de cada triángulo.



II. Una vez obtenido el cálculo de perímetro y área, se inserta el menú de *editor de listas* para ir pasando los valores de los perímetros y áreas de los cinco pares de triángulos. Esto con la finalidad de realizar las comparaciones entre valores.

	perim1	perim2	comp1
1	4.7	7.05	1.5
2	5.2	7.8	1.5
3	6.6	7.9	1.5
4	6.5	9.75	1.5
5	3.2	4.8	1.5

	area1	area2	comp2
1	0.8495	1.9114	2.25
2	1.2345	2.7776	2.25
3	1.82	4.095	2.25
4	3.455	7.7737	2.25
5	1.25	2.8125	2.25

III. Para realizar la comparación se sugiere dividir $perim2/perim1$ y posteriormente $area2/area1$. Después de realizar lo anterior se pregunta al alumno su conclusión sobre el análisis de la comparación, haciendo preguntas sobre la escala con relación al perímetro y con relación al área.

Comentarios finales

La calculadora facilita la aplicación de homotecias y se puede percibir su papel de herramienta en la construcción de conocimiento matemático. Si bien, la semejanza no es una propiedad discutida explícitamente, es factible hacer comentarios una vez que se tienen visualizados ambos triángulos en la pantalla.

El uso de listas favorece el aspecto numérico del análisis y favorece el establecimiento del cociente como un criterio de comparación. El número de casos concretos que el alumno puede crear depende más que nada de la habilidad que haya logrado con la manipulación

1064

de la calculadora. En cualquier caso, la calculadora está jugando un papel de herramienta facilitadora en el descubrimiento de una propiedad referida a la homotecia.

Referencias bibliográficas

Apreza, E., Ramiro, S. (2005). El Uso de la Calculadora Graficadora en la Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 18. pp. 723-726

Buendía,G., Cruz,C., Poirier,P., Hernández,H., Velasco,E., Megchún,J.(2006) *La Tecnología en el aula de matemáticas: prácticas de laboratorio y medios virtuales*. México: Facultad de Ingeniería. Universidad Autónoma de Chiapas. ISBN: 970-9825-11-9

Ferrari, M. y Martínez, G. (2003) Construcción de funciones con calculadoras graficadoras. En *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 16 tomo 2

Proyecto (2006). Proyecto de incorporación de nuevas tecnologías al Currículo de Matemáticas en la educación básica secundaria y media en Colombia. Obtenido en <http://www.eduteka.org/reportaje.php3?ReportID=0004>

Secretaría de Educación Pública (1993a). Plan y Programas de estudio. Educación básica. Primaria. México: SEP

Secretaría de Educación Pública (1993b). Plan y Programas de estudio. Educación básica. Secundaria. México: SEP.

Secretaría de Educación Pública (1994). Libro para el maestro. Matemáticas. Segundo grado. México: SEP

SEP (2006a) *Plan de Estudios 2006. Educación básica, Secundaria*. México: Secretaría de Educación Pública

SEP (2006b). *Matemáticas. Antología Primer Taller de Actualización sobre los programas de estudio 2006*. México: Secretaría de Educación Pública

SEP (2006c) *Matemáticas. Educación Básica, Secundaria. Programas de Estudio 2006.*
Secretaría de Educación Pública

SEP (2006d). Planes y programas de estudio para normalistas. Obtenido en
http://normalista.ilce.edu.mx/normalista/r_n_plan_prog/secundaria/6semes/matematicas/2bloque3.htm