



## El puente del milenio, las aplicaciones matemáticas y las TIC

Dr. José María **Barja** Pérez

Universidad A Coruña

España

[jbarja@udc.es](mailto:jbarja@udc.es)

Dr. Pedro **Domínguez** Mone

Universidad de Matanzas

Cuba

[pedro.dominguez@umcc.cu](mailto:pedro.dominguez@umcc.cu)

Mrs. María del Pilar **Machado** Amador

Universidad A Coruña

España

[mpmachado@udc.es](mailto:mpmachado@udc.es)

Est. Carlos Ernesto **Alonso** Machado

Universidad de Matanzas

Cuba

[carlos.machado@est.umcc.cu](mailto:carlos.machado@est.umcc.cu)

### Resumen

Este trabajo de investigación plantea un estudio teórico-práctico sobre el uso de las calculadoras gráficas Class Pad 300, en la Temática: **Funciones** del primer año de las carreras de Ingeniería de las Universidades de A Coruña, España y de Matanzas, Cuba. El planteamiento didáctico del uso de la calculadora gráfica propicia un cambio en el estilo de trabajo de los profesores en la dirección del proceso docente, como vía para elevar el grado de asimilación y solidez de los conocimientos adquiridos por los estudiantes.

*Palabras clave:* Calculadora Class Pad 300, funciones, educación matemática.

### Introducción

Los avances en el mundo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación obligan a cambiar el enfoque en los planteamientos docentes, no siendo posible continuar dando clases, obviando estas tecnologías. Por lo que la integración de las TIC en el currículum debe de ser una acción estudiada y programada hacia el diseño de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

La necesidad de concebir el diseño de cada disciplina o asignatura con la incorporación y utilización adecuada de las TIC, otorga la importancia requerida en la orientación del estudiante para enseñarle a “aprender a aprender” con la ayuda de estas herramientas

*“La aparición de herramientas tan poderosas como la calculadora y el ordenador, ha empezado a influir fuertemente en los intentos por orientar nuestra educación matemática primaria, secundaria, terciaria adecuadamente, de forma que se aprovechen al máximo tales instrumentos.”* (Miguel de Guzmán)

La calculadora es una herramienta educativa y matemática de última generación que cuenta con un gran número de prestaciones y ventajas, obteniendo fácilmente la representación gráfica de funciones.

La modelación con la Class Pad 300 requiere identificar y seleccionar las características relevantes de situaciones del mundo real, representarlas simbólicamente, y analizar el modelo y las características definidas.

Se pondrá el acento en la comprensión e interpretación de la tarea, siendo superflua la energía dedicada a adquirir agilidad en las rutinas que la máquina realiza automáticamente.

La programación de la enseñanza plantea constantemente el valor aplicado al esfuerzo inteligente y las rutinas que podemos confiar a las máquinas.

El progreso de la inteligencia humana consiste en ir convirtiendo en rutinarias aquellas operaciones que en un principio han representado un verdadero desafío para nuestra mente y si es posible, entregar la realización de tales rutinas a nuestras máquinas.

*“Las matemáticas no surgen de la lógica deductiva sino del trabajo de la imaginación creadora, guiada por analogías, intuiciones e incluso ideales estéticos; la lógica viene después, actúa sólo como control”.* (Lebesgue)

Existe en la actualidad una fuerte corriente que sostiene con fuerza la necesidad de que el aprendizaje de las matemáticas no se realice explorando las construcciones matemáticas en sí mismas, en las diferentes formas en que han cristalizado a lo largo de los siglos, sino en continuo contacto con las situaciones del mundo real que les dieron y les siguen dando su motivación y vitalidad.

La educación matemática debería tener por finalidad principal la enculturación, tratando de incorporar el espíritu matemático a los más jóvenes de nuestra sociedad. Parece obvio que si se limita la educación a una mera presentación de los resultados en su marco teórico, dejando a un lado sus orígenes en los problemas que la realidad presenta y sus aplicaciones para resolver tales problemas, se estaría ocultando una parte muy interesante y sustancial de lo que la matemática verdaderamente es.

A tenor de lo expuesto la pregunta clave sería: ¿Cómo fomentar el empleo de la tecnología en la educación matemática universitaria ?

El trabajo muestra un estudio teórico-práctico sobre el uso de las calculadoras gráficas Class Pad. 300, en la Temática: **Funciones** en el primer año de las carreras de Ingeniería de las Universidades de A Coruña, España y de Matanzas, Cuba, propicia un cambio en el estilo de trabajo de los profesores en la dirección del proceso de enseñanza, como vía para elevar el grado de asimilación y solidez de los conocimientos de los estudiantes.

### **Objetivos**

1. Proponer una alternativa de tratamiento metodológico para la temática: Funciones utilizando la calculadora gráfica Class-Pad 300.
2. Aplicación de los conocimientos matemáticos a problemas de la vida práctica.  
(El puente del Milenio).

### **Metodología**

En esta ocasión el acercamiento inicial se puede hacer a través del intento directo de una modelación de la realidad, (Puente del Milenio) en la que el profesor sabe que han de aparecer las estructuras matemáticas en cuestión. Se puede acudir para ello a las otras ciencias que hacen uso de las matemáticas, a circunstancias de la realidad cotidiana.

El profesor con los estudiantes delante de las situaciones-problema en las que tuvo lugar la gestación de las ideas con las que queremos ocuparnos, se debe tratar de estimular su búsqueda autónoma, su propio descubrimiento paulatino de estructuras matemáticas sencillas, de problemas interesantes relacionados con tales situaciones que surgen de modo natural.

Pero es cierto que la búsqueda guiada, sin aniquilar el placer de descubrir, es un objetivo alcanzable en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, así como la detección de técnicas concretas, de estrategias útiles de pensamiento en el campo de las matemáticas y de su transmisión a los estudiantes.

### **Desarrollo**

La Class Pad es una excelente herramienta matemática que ayuda al alumno, y es útil para comprender mejor lo explicado en clase, porque los hace reflexionar sobre los problemas y le facilita la comprensión.

Además, ayuda a los alumnos a descubrir sus propias capacidades. Le permite asegurar y reforzar los conocimientos aprendidos, para que no se olviden al poco tiempo.

Uno de los rasgos distintivos innovadores de la metodología Class Pad. es la posibilidad de tener y llevarse a clase o a casa e-actividades, ejercicios electrónicos que poseen unas características que iremos comprobando a lo largo del tiempo.

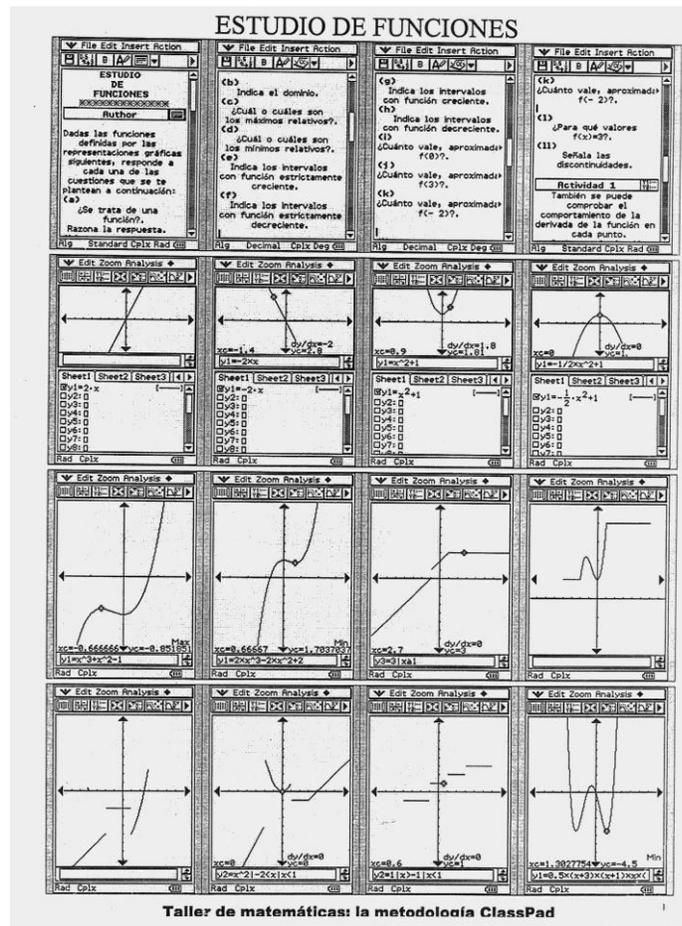
Después de observar las diferentes formas de presentarse una función. (Gráfica, fórmula, tabla y descripción verbal) y repasar el concepto de función, abordamos el estudio, de manera más o menos pormenorizada según el nivel en el que nos encontremos y el criterio del profesor, de las características más relevantes de las familias más habituales de funciones.

Función constante, función lineal, función cuadrática, función polinómica de tercer o mayor grado, función radical, funciones de proporcionalidad inversa y función valor absoluto.

Exponer las distintas opciones que la calculadora ofrece para la representación de funciones en el plano, así como las tareas que pueden realizarse para determinar, a partir de la gráfica, los elementos característicos de una función.

El profesor genera con la calculadora gráfica diversos tipos de funciones con objeto de que los alumnos las reconozcan, proponiendo diversas fórmulas que puedan corresponder a dichas gráficas, la calculadora permitirá representar las propuestas rápidamente, pudiendo así constatar y examinar si dichas hipótesis se acercan o no a la gráfica inicial, analizando las posibles causas de desviación o error y facilitando la comprensión de las propiedades de una función.

Se pretende así fomentar no sólo el reconocimiento de las formas más habituales y la investigación de las características de las mismas (objetivo fundamental del tema), sino que éste se haga de forma dinámica, con la mayor rapidez posible. Al finalizar para evaluar el grado de comprensión, se puede proponer diferentes tipos de comprobaciones escritas y orales a los alumnos.



Al trabajar con la calculadora los alumnos y el profesor, pueden alternar con pizarra digitales, pantallas y ordenador portátil, con ello vinculamos varios medios tecnológicos

Fig. 1. Práctica con diferentes funciones y sus gráficas

### Conclusiones

Con este trabajo, logramos demostrar cómo la tecnología puede facilitar el estudio de conceptos matemáticos desde varias perspectivas.

Las nociones matemáticas abstractas se pueden visualizar por los estudiantes con gráficas conectadas, tablas y las figuras geométricas.

Los teoremas y las formulas matemáticas se pueden hacer más interesantes con el uso de las animaciones.

Los estudiantes pueden apreciar la aplicación de las matemáticas con la exploración de problemas de la vida práctica y conjeturar sus implicaciones matemáticas. La aparición y el surgimiento de una herramienta tecnológica como la calculadora gráfica Class-Pad. 300, con la capacidad del sistema del algebra de la computadora (CAS) y una funcionalidad geométrica, provee a los profesores y estudiantes de nuevos e innovadores caminos en el estudio de las matemáticas.

Al experimentar en las clases con estos medios TIC, los alumnos muestran más interés, son más independientes al realizar los ejercicios, se racionaliza el tiempo en la clase, se desarrolla la modelación, imaginación espacial, habilidades y destrezas con el trabajo de los gráficos y otros.

Por lo que proponemos continuar con esta investigación, analizando otras temáticas de las carreras de Ingeniería.

### Referencias bibliográficas

Alessi, S. M. y Trollip, S., (1999). *Computer-Based Instruction. Methods and Development*. Segunda edición. Prentice Hall.

Bartolomé A., Cabero J., Cebrián M., Duarte A., Martínez F., Salinas J., (1999). *Tecnología educativa*. Síntesis, Madrid.

Bartolomé, A., (1999). *Las Nuevas Tecnologías en el aula*. Barcelona: Grao.

Bartolomé, A., (2000). *Sistemas multimedia en la educación*. Barcelona: Grao.

Blanco, L., (1999). *Conferencias sobre Informática Educativa*. La Habana.

Bruner, J., (1984). *Savoir faire, savoir dire: le développement de l'enfant*, Paris: PUF.

Burns, H. y Capps C., (1988). *Foundations of Intelligent Tutoring Systems: An Introduction*. *Foundations of Intelligent Tutoring Systems*, editado por M. Poison y J. Richardson.

Hurtado, C., Garzón M. y otros, (1997). La Educación Matemática y los Sistemas de Álgebra Computacional: Caso MAPLE, *Memorias del Congreso Venezolano de Educación Matemática*, Valencia, Carabobo. Pág. 455-463.

Chaljub, J. A. y Valdés, G., (2000). La Enseñanza Asistida por Computadora (EAC): Un recurso necesario para nuestro sistema educacional. *Revista Cubana de Educación Superior*. Vol. X. No. 3. Pp. 245-251.

Cook, M., (2000). *Aprendizaje colaborativo con los ordenadores*. Morata, Madrid.

Cuevas, S. (1996). *Sistemas Tutoriales Inteligentes. Investigaciones en Matemática Educativa*. Editor F. Hitt, Iberoamérica, México.

*Curso básico de Álgebra lineal*. Programa Universidad Virtual. Universidad Virtual, Universidad

Nacional de Colombia. [Citado el 25 de enero del 2001].  
En [www.matemáticas.unal.edu.co/cursos/algebra/](http://www.matemáticas.unal.edu.co/cursos/algebra/).

Ferraris, M. (1985). *Computer nella Didattica*. Torino, Italia.

García, E. (1990). *Recomendaciones para la aplicación de la Computación a la enseñanza III*. Seminario de Aplicación de la Computación a la Docencia. ISACC.

Godina L. H., (1996). La tecnología de multimedios en la Educación. *Soluciones Avanzadas*. Septiembre, pp. 28-54.

González, J. y Gómez, A. I., (1994). *Enfoques de la enseñanza asistida por computadoras* (E. A. C. ) Curso de Informática Educativa de CESofte (Centro de Estudios de Software para la enseñanza).

*La Investigación Educativa en Enciclopedia General de la Educación*. España, Grupo Editorial Océano, (1997), Pág. 586-647.

López, J., (2003). *Sistemas Tutorales Inteligentes*. Universidad Politécnica de Valencia. San Sebastián. España.

Guzmán, Miguel de, (2005). Texto. Federación Española de Sociedad de Profesores de Matemáticas. FESPM. Revista SUMA. Madrid.

Niquini, P. D. (1966). *Informática na educação. Implicações didático-pedagógicas e construção do conhecimento*. Editora Universa UCB. Brasília.

Odstrcill, D., (2000). *Acta latinoamericana de Matemática Educativa*, Volumen 13, Enseñando Matemática en la Universidad con Computadora, Pág. 250-257.

Onofre Monzó y Luis Puig. (2007). Modelización con la CLASS PAD 300. *Revista Informática de Matemática y Ciencia*, pp. 026-029, Volumen 24.

Rodríguez E. C y Otros, (2000). Álgebra Lineal y resolución de problemas, *Revista Matemática Educativa*, pp. 159-162, Volumen 13 años.

Shackman M. y Cutlip M. B. (2006), *Numeral solution of chemical engineering problems using POLYMATH CACHE*, Austin TX.