

Universidad de Costa Rica  
Sede de Occidente  
Sección de Matemática  
Profesor: Carlos Bonilla Flores  
II Ciclo 1998  
MA560

## Computación y Métodos Numéricos

### Introducción

Una de las discusiones más interesantes de los últimos tiempos es la relación que existe entre la enseñanza de la Matemática y la computación, como se afectan una a otra y en especial como será la enseñanza de la Matemática en el futuro, pensando en la utilización de las máquinas en su forma más apropiada en el aula.

### Objetivos generales

Que el estudiante de la enseñanza de la Matemática adquiera los conocimientos y destrezas necesarios, en el uso de los ordenadores con el propósito de que:

1. Asuma una actitud crítica respecto a la Matemática necesaria de un mundo cada vez más informatizado.
2. Que aproveche las ventajas de los ordenadores para dar a la enseñanza de la Matemática un carácter más experimental, de exploración de ideas y así lograr una mejor aproximación a lo concreto en la Matemática.
3. Reconozca en los métodos numéricos la herramienta que con frecuencia utiliza la Matemática aplicada.
4. Reconozca la interrelación entre los métodos numéricos y los métodos analíticos.
5. Vislumbre las posibilidades y ventajas del " aprender haciendo " y las formas de estas con la utilización del ordenador.
6. Use el ordenador para explorar los resultados de los métodos numéricos.

### Objetivos específicos

1. Desarrollar y perfeccionar las habilidades para la resolución de problemas.
2. Promover el pensamiento riguroso y la expresión precisa de escribir algoritmos que funcionen correctamente.
3. Ejecutar el pensamiento analítico al subdividir los problemas en partes menores, y el de síntesis al construir procedimientos principales combinado con subprocedimientos.
4. Reconocer la idea general de que uno puede inventar pequeños procedimientos que sirvan de material de construcción para elaborar soluciones a grandes problemas

5. Reconocer más fácilmente, que raramente hay una única forma " óptima " de hacer algo, que difícilmente se da la solución a un problema la primera vez que se trata de resolverlo, que más bien, es un proceso de pensar, revisar y depurar la solución cuando se obtienen los resultados deseados.

## Programa

- Métodos numéricos
  - Teoría de errores: redondeo de números, error absoluto y relativo, propagación del error, error en la suma, resta, multiplicación y división. Aplicación del diferencial para el estudio de la propagación del error en el calculo de potencias, raíces y otras funciones. Estudio de los errores en el calculo con ordenadores.
  - Aplicaciones de la continuidad y el teorema de Rolle al calculo de ecuaciones no lineales. Método de la bisección, regla faisi, tangente y Newton-Rapson.
  - Interpolación y derivación numérica. Los polinomios de Taylor, interpolación de Lagrange y fórmula del error, interpolación iterada o paso a paso, diferencias divididas, fórmula de Newton del polinomio interpolante y fórmula del error. Aplicaciones de los polinomios interpolantes a la diferenciación numérica. Programación Pascal del calculo de derivadas de funciones dadas por tablas de valores.
  - Problemas de programación pascal aplicados a: cálculos de sumas y productorias definidas como sucesiones finitas, gráficas de algunas funciones, exploración computacional al problema del cálculo de áreas de figuras planas acotadas, cálculo de sucesiones finitas de sumas de Riemann.
  - Integración numérica. Métodos de los rectángulos, trapecios Simson. Estimación del error. Reglas compuestas.

## Evaluación

Dos exámenes parciales, 30 % cada uno  
Tareas programadas, 25%  
Una exposición 15%

## Bibliografía

Sched, Francis. Análisis Numérico. Libros McGraw-Hill de México, S.A. Colombia, 1972

Richard L. Burden, Análisis Numérico, Grupo editorial México.

David Kincaid, Análisis Numérico, McGraw-Hill, México.

Francis Sheid, Análisis Numérico, McGraw-Hill, México.

Errores y exactitud. Análisis Numérico, McGraw-Hill, México.

Peter Henrici, Elements of Numerical Analysis, Wiley, USA.

G.I. Marchuk, Methods of numerical Mathematics, Springer-Verlag, USA.

E.U. Cheney, Introduction to approximation Theory, McGraw-Hill, New York.

N.S. Bakhvalov Method Numerical, Mir, Moscow.

Elvis Hurtado, Introducción al análisis numérico, Universidad de Costa Rica.