

Universidad de Costa Rica  
Sede de Occidente  
Sección de Matemática

MA-560

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 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 en 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 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 esta con la utilización del ordenador.
6. Use el ordenador para explorar los resultados de los métodos numéricos desarrollados.

### Objetivos específicos

1. Desarrollar y perfeccionar las habilidades para la resolución de problemas.
2. Promover el pensamiento riguroso y la expresión precisa, ante la necesidad de escribir algoritmos que funcionen correctamente.

3. Ejercitar el pensamiento analítico al subdividir los problemas en partes menores, y el de síntesis al construir procedimientos principales combinando 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 repensar, revisar y depurar la solución, cuando se obtienen los resultados deseados.

## Programa

### 1. Pascal

a. Ambiente de interacción con el pascal. Sistema interactivo del turbo pascal. Archivo fuente, edición del código en pascal, proceso de compilación, archivos ejecutables. Revisión global a los distintos "menus" de la interface con el turbo pascal.

b. Elementos básicos del pascal. Tipos de datos: Integer, real character y string. Símbolos especiales y palabras reservadas, declaración de variables, constantes, arreglos e hileras. Operadores de asignación, relacionales lógicos de conjuntos y de hileras. Expresiones.

c. Instrucciones simples y compuestas, blocks. Instrucciones de entrada y salida: readln, writeln, etc. Bifurcadores y bucles: if, case, repeat, while, for. Procedimientos y funciones, listas de parámetros. Rutinas para el manejo de pantallas y rutinas gráficas de pascal.

### 2. Métodos Numéricos

a. 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 cálculo de potencias, raíces y otras funciones. Estudio de los errores en el cálculo con ordenadores.

b. Aplicaciones de la continuidad y teorema de Rolle al cálculo de ecuaciones no lineales. Método de la bisección, regla falsi, tangente y Newton-Rapson.

c. 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 cálculo de derivadas de funciones dadas por tablas de valores.

d. Problemas de programación de pascal aplicados a: cálculo de sumas y productorias definidas como sucesiones finitas, gráficas de algunas funciones, exploración computacional al problema del cálculo de área de figuras planas acotadas, cálculo de sucesiones finitas de sumas de Riemann.

e. Integración numérica. Métodos de los rectángulos, trapecios, Simpson. Estimación del error. Reglas compuestas.

### Evaluación

Parcial 1:	Semana del 22 al 26 de Abril	30%
Parcial 2:	Semana del 17 al 21 de Junio	30%
2 Tareas programadas		40%

La nota final (NF) es la suma correspondiente de estas notas.  
Si  $60 \leq NF < 70$  tiene derecho a realizar el examen de ampliación el 1 de Julio a las 9 a. m.. Si  $NF \geq 70$  aprueba el curso. Si  $NF < 60$  pierde el curso. Se toma en cuenta NF si redondear.

### Bibliografía

Atkinson, L. V. Introducción a los métodos numéricos con Pascal  
Addison-Wesley Iberoamericana, S. A. E. U. A. 1987

Isaacson, Eugene. Analysis of Numerical Methods John Wiley and  
Sons, Inc. United States of America, 1986

Palmer, Scott. Domine el Turbo Pascal 6 Ventura Ediciones, México,  
1992

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