

## 95.10 | Modelación numérica

---

### Programa

#### 1 MODELOS MATEMÁTICOS Y SIMULACIÓN NUMÉRICA

Simulación de procesos. Modelos empíricos y de procesos. Teoría de sistemas. Métodos numéricos.

#### 2 LA COMPUTADORA

Organización física de la computadora (hardware). Software. Lenguajes de programación. Bases de datos.

#### 3 ERRORES NUMÉRICOS

Tipos de errores. Propagación de errores en los datos. Redondeo en la representación flotante. Propagación de errores de redondeo. Estimación de errores de truncamiento. Estabilidad matemática y numérica. Perturbaciones experimentales.

#### 4 RESOLUCION DE SISTEMAS ALGEBRAICOS LINEALES Y NO LINEALES

Métodos directos: Eliminación de Gauss. Mal condicionamiento del algoritmo: pivoteo. Matrices de coeficientes especiales. Mal condicionamiento del problema: refinamiento. Propagación de errores de entrada. Métodos iterativos: Jacobi, Gauss-Seidel, SOR. Convergencia. Estimación del error de truncamiento. Métodos de arranque: Tablas/Gráficos. Método de la bisección. Métodos de convergencia: Métodos de punto fijo. Convergencia. Estimación del error de truncamiento. Convergencia cuadrática: Newton-Raphson. Cuasi-Newton: secante. Raíces múltiples. Sistemas no lineales

#### 5 APROXIMACIÓN DE FUNCIONES

Concepto de aproximación. Aproximación lineal. Ajuste: Cuadrados mínimos. Interpolación: Interpolación polinomial. Error de truncamiento. Interpolación de Lagrange. Interpolación de Newton. Interpolación de Hermite. El fenómeno de Runge. Interpolación de Chebycheff. Fórmulas de interpolación por método de coeficientes indeterminados. Interpolación spline.

Criterio de suficiencia de la aproximación lineal.

## **6 INTEGRACIÓN Y DIFERENCIACION NUMÉRICAS**

Regla del Trapecio. Regla de Simpson. Método de Romberg como extrapolación de Richardson. Fórmulas de Cotes. Cuadratura de Gauss. Fórmulas de diferenciación numérica.

## **7 RESOLUCION NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS**

Problemas de valores iniciales de orden 1: Estabilidad matemática. Método de Euler. Errores de truncamiento. Orden de precisión. Consistencia del método numérico. Convergencia de la solución numérica. Estabilidad del problema numérico. Precisión de la solución numérica. Métodos implícitos. Métodos de Runge-Kutta. Métodos multipaso: Adams. Extrapolación de Richardson. Sistemas de ecuaciones. Problemas rígidos. Problemas de valores de contorno: Método directo centrado. Condiciones de contorno. Problemas de capa límite: Refinamiento vs. "upwinding". Método del tiro. Problemas de valores iniciales conservativos: Método de Taylor. Método de Newmark. Método de Nystrom.