

# CALCULO NUMERICO I (MAT - 14400)

## (Matemáticas Aplicadas)

ITAM  
Departamento de Matemáticas

### Objetivos generales y temario:

En muchas y muy diversas áreas de aplicación de la Matemática como la Economía, Finanzas, Ingeniería, Ciencias Sociales, Estadística o Ciencias Biológicas, la complejidad de los problemas que en ellas se enfrentan no siempre permite el uso de métodos analíticos y la búsqueda de soluciones exactas. Aún cuando esto último pueda en principio ser posible, la cantidad y la calidad de los datos disponibles no conduce necesariamente a soluciones exactas aunque el método en lo sea en teoría.

Cada vez con mayor frecuencia en estas y otras áreas de aplicación, es necesario el uso de distintos métodos de la Ciencia Computacional y del Cálculo Numérico para modelar, simular y aproximar los valores de las cantidades relevantes de un problema dado, atendiendo de manera sistemática y rigurosa a la rapidez, precisión, eficiencia y la confiabilidad de los resultados obtenidos.

En este curso se continúan y extienden las líneas de estudio del curso previo de Matemática Computacional, hacia métodos y técnicas más avanzadas, que en gran medida se sitúan en los campos de Algebra Lineal Numérica y Ecuaciones Diferenciales, y se presenta su aplicación en un número de problemas muy importantes y de gran relevancia en la formación de los estudiantes de Matemáticas Aplicadas.

Para una mejor comprensión del material, el alumno debe tener bases sólidas de Algebra lineal y Cálculo Diferencial. Además, debe diseñar y programar en MATLAB. El material del curso tiene bases importantes en ambas partes; teoría y computación.

#### 1. Valores y vectores propios

Teoría de valores y vectores propios. Métodos de la potencia y de la potencia inversa. Algoritmo QR, forma de Schur, matriz de Hessenberg.

#### 2. Descomposición en valores singulares

Matrices ortogonales, normas vectoriales y matriciales. Descomposición en valores singulares.

#### 3. Ecuaciones diferenciales ordinarias I

Problemas con valores iniciales. Método de Euler y Euler implícito. Métodos de Taylor y de Runge-Kutta.

#### 4. Ecuaciones diferenciales ordinarias II

Problemas de valores en la frontera. Método de diferencias finitas. Método de colocación.

#### 5. Ecuaciones diferenciales parciales

Método de diferencias hacia atrás. Método de Crank-Nicholson. Elemento Finito.

# Bibliografía:

Timothy Sauer  
Numerical Analysis  
2a Ed. Pearson 2012.

Lloyd N. Trefethen  
Numerical Linear Algebra  
SIAM 1997.

Carl D. Meyer  
Matrix Analysis and Applied Linear Algebra  
SIAM 2000.

Desmond J. Higham, Nicholas J. Higham  
Matlab Guide  
2a Ed. SIAM 2005