

# Métodos Numéricos

**Requisitos de la materia:** Programación, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.

**Descripción de la asignatura:** Estudio del análisis numérico básico para la implementación de los métodos numéricos en la solución de expresiones matemáticas asociadas a problemas físicos.

## Índice Temático

1. **Preliminares matemáticos:** Repaso de Calculo. Errores de redondeo y aritmética de una computadora. Algoritmos y convergencia.
2. **Soluciones de ecuaciones de una variable:** El método de bisección. Iteración de punto fijo. El método de Newton. Análisis de error para los métodos iterativos. Convergencia Acelerada.
3. **Interpolación y extrapolación polinomial:** Interpolación y polinomios de Lagrange. Diferencias divididas. Interpolación de Hermite. Interpolación y trazadores cúbicos.
4. **Diferenciación e integración numérica:** Diferenciación numérica. Extrapolación de Richardson. Elementos de integración numérica. Integración numérica compuesta. Integración de Romberg. Métodos adaptativos de cuadratura. Cuadratura Gaussiana. Integrales múltiples. Integrales impropias.
5. **Problemas de valor inicial para ecuaciones diferenciales ordinarias y sistemas de ecuaciones lineales:** Teoría elemental de problemas de valor inicial. Método de Euler. Métodos de Taylor de orden superior. Métodos de Runge-Kutta. Control de error y métodos de Runge-Kutta-Fehlberg. Ecuaciones de orden superior y sistemas de ecuaciones diferenciales.
6. **Método montecarlo:** Algoritmo metropolitan, Números aleatorios. Integración.

## Bibliografía

1. Richard L. Burden y J. Douglas Faires, "**Análisis numérico**", 8a ed., Thomson Learning, 2011.
2. Jaan Kiusalaas, "**Numerical Methods in Engineering WITH Python**", Cambridge University Press (2005).

3. D. Ascher, P. F. Dubois, K. Hinsen, J. Hugunin and T. Oliphant, **“Numerical Phytton”**, Lawrence Livermore National Laboratory, Livermore, CA 94566 (2001).

## Planeación Educativa

### Competencias a desarrollar:

1. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis
2. Conocimientos en el área de estudio y la profesión
3. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
4. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.
5. Habilidad para trabajar en forma autónoma.
6. Capacidad creativa
7. Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.
8. Utilizar y elaborar programas o sistemas de computación para el procesamiento de información, cálculo numérico, simulación de procesos físicos o control de experimentos.
9. Identificar los elementos esenciales de una situación compleja, realizar las aproximaciones necesarias y construir modelos simplificados que la describan para comprender su comportamiento en otras condiciones.
10. Buscar, Interpretar y utilizar literatura científica.
11. Demostrar disposición para enfrentar nuevos problemas en otros campos, utilizando sus habilidades específicas.

Resultados de aprendizaje	Actividades educacionales	TETEh	Evaluación
Preliminares matemáticos	Teóricas, Practicas (3T + 3P= 6 hrs.) Autoestudio	6 6	Examen escrito, programas, y reportes.
Soluciones de ecuaciones de una variable	Teóricas, Practicas (9T+3P= 12 hrs.) Autoestudio	12 9	Examen escrito, programas, y reportes.
Interpolación y extrapolación polinomial	Teóricas, Practicas (9T+3P= 14 hrs.) Autoestudio	12 9	Examen escrito, programas, y reportes.

Diferenciación e integración numérica	Teóricas, Practicas (8T+4P=12 hrs.) Autoestudio	12 6	Examen escrito, programas, y reportes.
Problemas de valor inicial para ecuaciones diferenciales ordinarias y sistemas de ecuaciones lineales y Eigenvalores.	Teóricas, Practicas (36T+18P=54 hrs.) Autoestudio	54 30	Examen escrito, programas, y reportes.
Método Monte Carlo	Teóricas, Practicas (3T+3P=6 hrs.) Autoestudio	6 6	Examen escrito, programas, y reportes.

Tiempo total de trabajo del estudiante: (68+34) horas presenciales + (66) horas de autoestudio = 168 hrs.

Número de Créditos: 10