

Universidad Central de Venezuela  
Facultad de Ciencias  
Postgrado en Ciencias de la Computación

## Análisis Numérico (I- 2015)

**Profesor:** Marlliny Monsalve.

**Objetivo del curso:** Estudiar algoritmos numéricos para resolver problemas de matemáticas continuas.

**Requisitos:** Un curso básico de algebra lineal numérica y un curso básico de cálculo en varias variables.

**Temario:**

1. Ceros de funciones.

- Método de bisección. Iteraciones de punto fijo. Método de Newton y de la secante en una variable.
- Caso multivariable: método de Newton y método de Broyden.

2. Técnicas de Interpolación.

- Polinomios de interpolación: polinomio de Lagrange, fórmula de Newton (diferencias divididas), interpolación de Hermite, análisis del error, nodos de Chebyshev.
- Spline de Interpolación. Spline cúbico natural, Spline bajo tensión. Propiedad de convergencia de las funciones Splines.

3. Aproximación Funcional.

- Teorema de Weierstrass y Teorema de Taylor. Aproximación *Mínimos Cuadrados*. Polinomios ortogonales.

4. Integración Numérica.

- Fórmula de Newton-Cotes: trapecio, Simpson, etc.
- Esquema de Romberg: extrapolación de Richardson, fórmula de Euler-Maclaurin, análisis del error.
- Cuadratura Gaussiana: polinomios ortogonales (Legendre, Chebyshev, Hermite), convergencia y análisis del error.

## 5. Solución Numérica de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.

- Métodos de un paso: métodos basados en expansiones de Taylor (Euler, trapecio, punto medio, etc.), métodos de Runge-Kutta, error local y global, estabilidad y convergencia.
- Métodos Multipaso: fórmulas Adams-Bashforth, fórmulas Adams-Moulton, métodos Predictor Corrector, métodos explícitos e implícitos, análisis de estabilidad, consistencia y convergencia.
- Problemas con condiciones de frontera: método de *shooting* simple, método de diferencias finitas.

### **Evaluación:**

- Tareas quincenales teórico-prácticas: 60%,
- Primer Parcial: 20%, Martes 09 de Junio de 2015.
- Segundo Parcial: 20%, Martes 04 de Agosto de 2015.

### **Bibliografía:**

- *Análisis Numérico*, Kincaid y Cheney, Addison-Wesley Iberoamericana, 1994.
- *Numerical Analysis, a Second Course*, Ortega, SIAM, 1990.
- *Numerical Methods for Ordinary Differential Systems*, Lambert, John Wiley and Sons, 1991.
- *Scientific Computing and Differential Equations*, Gene Golub and James Ortega, Academic Press, 1992.