



Fecha: Febrero de 2017

**PROGRAMA ACADÉMICO:** Licenciatura en Matemáticas y Estadística

**SEMESTRE:** VII

**ASIGNATURA:** Métodos Numéricos

**CÓDIGO:** 8107676

**NÚMERO DE CRÉDITOS:** 3

#### PRESENTACIÓN

Los métodos numéricos diseñan sistemas para aproximar de la manera más precisa y exacta posible, soluciones a problemas expresados matemáticamente y para los cuales las técnicas tradicionales aritméticas, algebraicas o de cálculo, no pueden resolver el problema. Generalmente la parte algorítmica de los métodos numéricos, consiste en realizar varios procesos en forma reiterada; lo cual hoy en día para facilitar estos cálculos, se recurre a la ayuda de un programa de computador que permita ejecutarlos en forma repetitiva y a gran velocidad, razón por la cual se requiere manejar algún lenguaje de programación como Fortran, QBasic o Visual Basic, o programas de uso específico en el área de matemáticas como Mathematica, Matlab o Derive, o manejar alguna hoja electrónica como Qpro, Excell o Lotus.

#### JUSTIFICACIÓN

Muchas situaciones problemáticas en diferentes campos del conocimiento se deben resolver con la ayuda de métodos numéricos, por la imposibilidad de solucionarlos directamente mediante las herramientas algebraicas o de cálculo. En el campo de Evaluación de Proyectos, a veces se requiere averiguar el momento en donde se produce el punto de equilibrio entre dos proyectos diferentes; en Física, después de realizar un experimento se trata de modelar, hallando el polinomio de menor grado que mejor se ajuste a los datos; en Estadística, se puede calcular el valor de probabilidades que teóricamente se resuelven evaluando integrales, pero éstas no se pueden hallar utilizando las técnicas del cálculo; en Mecánica, algunos movimientos oscilatorios conducen a plantear ecuaciones diferenciales, cuya solución sólo es posible obtener utilizando técnicas de aproximación.

#### COMPETENCIAS

Explicar qué tipo de problema es y cuál es el método más apropiado en una situación particular determinada.

Plantear nuevas alternativas y variantes de los diferentes algoritmos propuestos en el desarrollo del curso, para la solución de los tipos de problemas allí planteados.

Aplicar diferentes métodos numéricos en la solución de problemas que surgen en la vida cotidiana que no se pueden hallar con las técnicas clásicas del álgebra y/o del cálculo.

Compartir sus conocimientos y habilidades con sus compañeros. Respetar las observaciones que hacen sus docentes y compañeros. Demostrar sentido de trabajo en equipo, solidaridad, sentido de identidad y pertenencia enriqueciendo el ejercicio de la academia.

#### METODOLOGÍA

Se basa en involucrar de manera activa al estudiante en el proceso de aprendizaje. En su trabajo no presencial realizará una lectura previa de los contenidos a tratar en clase y desarrollará actividades planeadas y acordadas



en el trabajo presencial.

Para el desarrollo de la clase el profesor expondrá los temas básicos, pero se da la posibilidad que el estudiante haga exposiciones. Se formularán y atenderán preguntas, se tratarán temas afines, se realizarán ejercicios y problemas de aplicación, con el fin de afianzar la comprensión y la utilización de los conceptos y resultados relacionados con los temas estudiados.

También en el acompañamiento directo, los estudiantes podrán sustentar tareas asignadas, lecturas complementarias de profundización, desarrollar talleres tanto individual como en grupo.

### INVESTIGACIÓN

El estudiante selecciona un tema de su interés de acuerdo con los contenidos desarrollados que le permita profundizar y consolidar los conceptos básicos de la asignatura.

### MEDIOS AUDIOVISUALES

- Computador
- Video Beam
- Internet
- Software especializado.

### EVALUACIÓN

#### EVALUACIÓN COLECTIVA

La evaluación del proceso de aprendizaje será continua y tendrá en cuenta una evaluación colectiva a través de trabajos en grupo o realización de talleres en clase

#### EVALUACIÓN INDIVIDUAL

Estará conformada por pruebas de comprensión y análisis, sustentación de ejercicios y seguimiento a consultas y tareas.

Se acordará con los estudiantes el número de parciales escritos para cada cincuenta por ciento.

### CONTENIDOS TEMÁTICOS

#### 1. Introducción al Análisis de Errores

- 1.1. Errores. Tipos de errores
- 1.2. Error de redondeo
- 1.3. Error de formulación matemática
- 1.4. Algoritmos estables e inestables.

#### 2. Ecuaciones con una Incógnita

- 2.1. Tabla de valores y observación gráfica
- 2.2. Método de bisección
- 2.3. Método de la secante
- 2.4. Método de Newton-Raphson
- 2.5. Método de la secante
- 2.6. Método de la regla falsa
- 2.7. Aplicaciones.

#### 3. Aproximación Polinómica

- 3.1. Polinomios de Taylor. Análisis de error



- 3.2. Interpolación
- 3.3. Polinomio interpolante de Lagrange
- 3.4. Polinomios de Newton.
- 3.5. Aplicaciones.

#### 4. Derivación

- 4.1. Derivación numérica
- 4.2. Método de los tres puntos
- 4.3. Método de los cinco puntos
- 4.4. Aproximación de las segundas derivadas
- 4.5. Aplicaciones.

#### 5. Integración

- 5.1. Método de los rectángulos
- 5.2. Método de los trapecios
- 5.3. Método de Simpson
- 5.4. Método de Romberg
- 5.5. Aplicaciones.

#### 6. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

- 6.1. Introducción. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden, con condición inicial
- 6.2. Método de Euler
- 6.3. Método mejorado de Euler
- 6.4. Métodos de Runge – Kutta
- 6.5. Aplicaciones.

#### 7. Sistemas de Ecuaciones Lineales

- 7.1. Métodos indirectos
- 7.2. Métodos directos
- 7.3. Método de Jacobi
- 7.4. Método de Gauss – Seidel
- 7.5. Sobrerelajación y subrelajación.
- 7.6. Aplicaciones.

### LECTURAS COMPLEMENTARIAS

- On local conservation of numerical methods for conservation laws.  
<http://biblio.uptc.edu.co:2054/science/article/pii/S004579301730230X>
- A quadrature method for numerical solutions of fractional differential equations.  
<http://biblio.uptc.edu.co:2054/science/article/pii/S0096300317301649>



### BIBLIOGRAFÍA E INFOGRAFÍA

- [1] BURDEN, R., FAIRES, D. (2004). *Análisis Numérico*. Séptima edición, Thomson Learning Ibero.
- [2] CHAPRA, S., CANALE, R. (2004). *Métodos Numéricos para Ingenieros con programas de aplicación*. Cuarta edición. México, McGraw Hill.
- [3] GERALD, C., WHEATLEY, P. (2000). *Análisis numérico con aplicaciones*. Sexta edición. México, Pearson Educación.
- [4] GRIFFITHS, D. V, SMITH, I. M. (2006). *Numerical methods for engineers*. Chapman & Hall.
- [5] MANTILLA PRADA, I. (2004). *Análisis Numérico*. U. Nacional de Colombia, Bogotá.
- [6] MATHEWS, J., FINK, K. (2000). *Métodos numéricos con Matlab*. Tercera edición. Madrid, Prentice-Hall.
- [7] MORA ESCOBAR, H. (2004). *Introducción a C y a métodos numéricos*. U. Nacional de Colombia. Bogotá.
- [8] NIEVES HURTADO, A, DOMINGUEZ SÁNCHEZ, F. (2002). *Métodos numéricos aplicados a la ingeniería*. Compañía editorial continental.