



Universidad  
Autónoma  
Agraria  
Antonio Narro

**IIIDEC**

Departamento de  
Estadística y Cálculo

## DIVISIÓN DE INGENIERÍA

### PROGRAMA ANALÍTICO

Fecha de actualización: Diciembre del 2008

#### I. DATOS GENERALES

- Nombre del curso: Análisis numérico.
- Departamento que lo imparte: Estadística y Cálculo.
- Clave: DEC-426
- Número de horas teoría: 5 horas por semana.
- Número de horas practica: 0.
- Número de créditos: 10.
- Carrera: Ingeniero en Ciencias y Tecnología de Alimentos (Obligatoria).
- Prerrequisitos: Cálculo Diferencial e Integral DEC-405

#### II. OBJETIVO GENERAL

La solución numérica de problemas matemáticos es sumamente importante para los ingenieros. La revolución de la computadora ha proporcionado al estudiante conocimientos sobre cómputo para realizar cálculos que hace unos cuantos años sólo habrían resuelto los matemáticos por profesión.

Muchos problemas pueden expresarse mediante símbolos matemáticos con facilidad, pero aun así puede resultar difícil obtener una respuesta útil, esto es, un número que se pueda emplear. Los métodos numéricos son las técnicas que se han desarrollado para obtener respuestas útiles de las matemáticas aplicadas. Este curso presenta las ideas y técnicas que permita al estudiante de la carrera de Ingeniero en Ciencias y Tecnología de Alimentos acceder a los campos técnico – científicos de la especialidad, en una forma moderna y abordar sólidamente aquellas áreas que constituyen la parte medular de su formación como Ingenieros.

### III. METAS EDUCATIVAS

El Análisis Numérico, la matemática de los cálculos numéricos, constituyen el apoyo fundamental para el manejo exitoso de las diferentes teorías de las matemáticas aplicadas, en los cursos de ingeniería y de ciencias. Los objetivos principales que logrará desarrollar el estudiante después de aprobar el curso serán los siguientes:

1.- **Entender** la noción de algoritmo y su utilidad en la solución de problemas propios de su especialidad.

2.- **Resolver** problemas de aplicación de muy diversa índole utilizando las técnicas aprendidas.

3.- **Utilizar** la idea de método numérico como vehículo para cuantificar soluciones de sus modelos matemáticos concretos.

4.- **Evaluar** las ventajas y desventajas de los diferentes algoritmos ante una situación específica.

5.- **Calcular** con destreza soluciones numéricas de ecuaciones trascendentes, sistemas lineales y no lineales, así como aproximación funcional.

### IV. TEMARIO

#### Capítulo I: Introducción.

1. Modelos matemáticos.
2. Cifras significativas, Exactitud y Precisión.
3. Errores.
  - a) Error absoluto.
  - b) Error absoluto relativo.
  - c) Error porcentual absoluto.
4. Propagación de errores.

#### Capítulo II: Resolución de ecuaciones no lineales.

1. Ejemplos de aparición de ecuaciones no lineales.
2. Solución de la ecuación  $f(x)=0$ 
  - a) Método de la Regla Falsa.
  - b) Método de Newton–Raphson.
  - c) Método de la Secante.
  - d) Comparación de los métodos y su codificación.
3. Solución de un sistema de ecuaciones no-lineales (Newton).

### Capítulo III: Solución numérica de sistemas lineales.

1. Conceptos básicos
  - a) Matrices
  - b) Clasificación de las matrices.
  - c) Operaciones con matrices.
  - d) Determinantes.
2. Definición de los sistemas lineales  $Ax = b$  y discusión de las dificultades inherentes en la solución.
3. Métodos directos.
  - a) Caso general.
    - i. Regla de Cramer e inversión matricial.
    - ii. Eliminación Gaussiana.
  - b) Casos especiales.
    - i. Sistemas con elementos enteros.  
Algoritmo D.G.O.
    - ii. Sistemas simétricos, con  $A = A'$ .  
Algoritmo Rocío.
    - iii. Sistemas simétricos tridiagonales.  
Algoritmo ANA.
4. Ventajas y desventajas de los diferentes algoritmos y su codificación.

### Capítulo IV: Interpolación y Aproximación funcional.

1. Problemas que conducen a la interpolación de valores.
2. Interpolación con incrementos variables.
  - a) Fórmula de Lagrange directa.
  - b) Fórmula de Lagrange inversa.
3. Interpolación con incrementos equidistantes.
  - a) Interpolación de Newton
  - b) Ejemplificación y codificación
4. Aproximación funcional con cuadrados mínimos.
  - a. Definición del ajuste polinomial y ejemplos.
    - i. Ajuste lineal  $y = ax + b$
    - ii. Ajuste Cuadrático  $y = ax^2 + bx + c$
    - iii. Ajuste polinomial  $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$ , etc.
  - b. Transformaciones para ajustar linealmente.
    - i. Ecuación exponencial  $y = ae^{bx}$
    - ii. Ecuación potencial  $y = ax^b$

- c. Determinación de la bondad de ajuste.
5. Codificación de la interpolación y del ajuste con cuadrados mínimos.

#### Capítulo V: Integración Numérica.

1. Necesidad de evaluar integrales definidas  $\int_a^b f(x) dx$  en forma numérica
2. Definición y ejemplos del método del intervalo medio.
3. Definición y ejemplos del método de la Regla de Simpson.
4. Ejemplificación y codificación de los algoritmos de integración numérica.

#### Capítulo VI: Solución Numérica de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.

1. Discusión del problema general.
2. Ecuaciones diferenciales de valores iniciales.
  - a) Métodos de Runge-Kutta.
    - i. De segundo orden.
    - ii. De cuarto orden.
3. Problemas de aplicación de ecuaciones diferenciales

#### V. PROCEDIMIENTO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE.

El desarrollo del curso esta basado en la presentación y conocimiento de los diferentes métodos y técnicas para las soluciones numéricas de ecuaciones trascendentes, sistemas lineales y no lineales, así como aproximación funcional además de integración numérica.; podemos mencionar también el uso de recursos como software propio para la materia los cuales son de gran ayuda. Dentro de este marco, el profesor operará de acuerdo con los siguientes lineamientos:

1. **Motivar** la introducción de nuevas ideas, señalando los tipos de problemas que aquéllas permitan resolver, y enfatizando las aplicaciones potenciales.
2. **Dedicar** al menos una hora al final de cada capítulo a repasar el material correspondiente.
3. **Aplicar** un examen parcial inmediatamente después de concluir el repaso de cada capítulo.
4. **Asignar** las tareas que se especifican en las cartas descriptivas.

Es absolutamente necesario que para cumplir los objetivos del curso, la contraparte del proceso, el estudiante, observe las pautas de conducta siguientes:

1. **Asistir** puntualmente a las sesiones de clase, manteniendo invariablemente la disciplina, la mejor actitud y disponibilidad de aprendizaje, de acuerdo el espíritu universitario.
2. **Resolver** cotidianamente las tareas que le sean asignadas.

## VI. EVALUACIÓN.

La evaluación se realizará en apego estricto a la reglamentación universitaria vigente, y a las disposiciones que emanen de los órganos colegiados correspondientes.

El sistema que será utilizado para la evaluación es de la siguiente manera:

Tres Exámenes Parciales .....	80%
Tareas, Trabajos, participaciones y asistencia .....	20%
	100%

## VII. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA.

La lista que se presenta enseguida no es definitivamente ni exclusiva y podría utilizarse cualquier otro texto que el profesor considere adecuado. Los libros que se enlistan comprenden más material del que se ofrece en el curso, por lo que presentan una visión más amplia de los métodos numéricos, que incluyen el análisis numérico desde un punto de vista matemático más riguroso.

1. R. L. Burden y J. D. Faires. Análisis Numérico. Grupo Editorial Iberoamérica, México, 1985.
2. S. C. Chapra y R. P. Canale. Métodos Numéricos Para Ingenieros. McGraw-Hill, México, 1988.
3. S. P. Henrici. Elementos de Análisis Numérico. Editorial Trillas, México, 1980.
4. S. C. Chapra y R. P. Canale. Análisis Numérico. 2ª Ed., McGraw – Hill, México, 1981.
5. A. Ralston. Introducción al Análisis Numérico. Editorial Limusa, México, 1978.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA.

1. D. Kincaid y W.Cheney. Análisis Numérico. Las matemáticas del Cálculo Científico. Addison – Wesley Iberoamericana, México, 1994.
2. R. Luthe, A. Olivera y F. J. Schutz. Métodos Numéricos.

- Editorial Limusa, México, 1984.
3. C. F. Geral y P. O. Wheatley. Applied Numerical Análisis. 4a Ed., Addison – Wesley Publishing Company, E. U. A. , 1989.
  4. M. G. Salvadori y M. L. Baron. Análisis Numérico. Compañía Editorial Continental, S. A. , México, 1969.
  5. R. E. Scraton. Métodos Numéricos Básicos. McGraw – Hill. México, 1986.
  6. F. Scheid. Análisis Numérico. McGraw – Hill. México, 1968.

#### **IX. PROGRAMA ELABORADO POR:**

MC. Daniel Gómez García.

#### **X. PROGRAMA ACTUALIZADO POR:**

MC Gerardo Sánchez Martínez  
MC Sergio Sánchez Martínez  
Ing. Santiago A. Hernández Valdes.

Programa aprobado por la academia de computación del Departamento De Estadística y Cálculo, División de Ingeniería. Octubre del 2004.

### **ACADEMIA DE COMPUTACIÓN**

M.C. Sergio Sánchez Martínez.	M.C. Gerardo Sánchez Martínez.
M.C. Luis Rodríguez Gutiérrez	Ing. Manuel de León Gámez ,
M.C. Daniel Gómez García	M.C. Jesús Mellado Bosque
M.C. Juan Manuel Saucedo Esquivel	Lic. Maria Luisa Ramos Briones
Ing. Santiago A. Hernández Valdés. Coordinador	M.C. Alberto Rodríguez Hernández Secretario

Revisión del programa por parte de la academia de la carrera de Ingeniero en Ciencia y Tecnología de Alimentos.