



Universidad  
Autónoma  
Agraria  
Antonio Narro

**IIIDEC**

Departamento de  
Estadística y Cálculo

DIVISIÓN DE INGENIERIA

PROGRAMA ANALÍTICO

FECHA DE ELABORACIÓN: Noviembre de 1995  
FECHA DE ACTUALIZACIÓN: Septiembre de 2004

### 1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Nombre del curso:            | Cálculo Diferencial e Integral   |
| Departamento que la imparte: | Estadística y Cálculo  |
| Clave:                       | DEC-405  |
| Número de horas teoría:      | 75 (5 horas por semana)  |
| Número de horas práctica:    | 0  |
| Número de Créditos:          | 10   |
| Carrera:                     | IMA, IAP, IAPR, IAH, IAI, IADR, IAgAm, ICTA.   |
| Semestre:                    | Primero (Obligatoria)  |
| Prerrequisito:               | Matemáticas (Remediales), según el caso.   |
| Requisito para:              | Ecuaciones Diferenciales, Electricidad y Magnetismo,<br>Ciencia de los Materiales, Probabilidad y Estadística. |

### 2. OBJETIVO GENERAL

El cálculo es la matemática de los procesos de cambio y movimiento, características que son una constante en todos los fenómenos físicos, biológicos, económicos y sociales que transcurren en nuestro entorno. Debido a que la tarea fundamental de un ingeniero consiste en el análisis, síntesis y control de dichos fenómenos, el cálculo constituye la espina dorsal del cúmulo de conocimientos de un ingeniero.

Las ideas y técnicas que se presentan en este curso, permiten al estudiante de la carrera de Ingeniero Mecánico Agrícola acceder a los campos de Electricidad y Magnetismo, Probabilidad y Estadística, Ciencia de los Materiales y Mecánica de Fluidos, áreas que constituyen la parte medular de su formación.

### 3. METAS EDUCACIONALES

El Cálculo Diferencial e Integral -la matemática de la ingeniería- forma el sustento imprescindible para que el estudiante pueda incursionar con éxito a los cursos que forman el cuerpo principal de su carrera. Los objetivos principales que el estudiante alcanzará después de aprobar el curso son los siguientes:

1. *Entender* la noción de límite y su utilidad en la solución de problemas propios de su especialidad,

2. Resolver problemas de optimización utilizando el concepto de derivada.
3. Utilizar la idea de integral como vehículo para analizar problemas físicos y geométricos.
4. Calcular con destreza derivadas e integrales de funciones comunes en las aplicaciones

#### 4. TEMARIO

##### Capítulo I: Límites y Continuidad

###### 1. El campo de los números reales.

- (a) Operaciones Aritméticas, propiedades de orden y extracción de raíces en el conjunto de números reales.
- (b) Valor absoluto y propiedades.

###### 2. Funciones de una Variable.

- (a) Definición de una función, dominio y recorrido.
- (b) Álgebra de funciones.
- (c) Gráfica de una función; el plano cartesiano.

###### 3. Límite de una función cuando $x \rightarrow a$ .

- (a) Problemas que conducen a la idea de Límite
  - (i) Velocidad instantánea de una partícula en movimiento rectilíneo.
  - (ii) Pendiente de la recta tangente a la gráfica
- (b) Definición de límite.
- (c) Álgebra de límites.
- (d) Límites de la forma  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a}$  para algunas funciones simples.
- (e) Límites laterales.
- (f) Límites cuando  $x \rightarrow \pm\infty$ .

###### 4. Continuidad.

- (a) Definición de función continua; interpretación geométrica; continuidad lateral.
- (b) Continuidad de funciones polinomiales y racionales.

##### Capítulo II: Derivación

###### 1. Definición de derivada de una función.

- (a) Interpretación geométrica y física de la derivada.
- (b) Derivada de la función  $x^n$ .

###### 2. Álgebra de la Derivación.

- (a) Derivada de la suma, resta, producto y cociente de funciones.
- (b) Derivada de funciones algebraicas.

### 3. Derivada de las funciones trigonométricas

- (a) Derivada de la función  $\text{sen}(x)$ .
- (b) Derivada de otras funciones trigonométricas.

### 4. Regla de la Cadena

### 5. Funciones inversas

- (a) Derivada de la inversa de una función derivable: la fórmula  $f^{-1}(y) = \frac{1}{f'(x)}$

### 6. Derivadas de orden superior.

### 7. Derivación implícita.

## Capítulo III: Aplicaciones de la Derivada

### 1. Aplicaciones físicas y geométricas.

- (a) Movimiento rectilíneo de una partícula.
  - (i) Velocidad y aceleración instantáneas.
- (b) Recta tangente y recta normal a la gráfica de una función en un punto determinado.

### 2. Funciones Crecientes y Decrecientes.

- (a) Uso de la primera derivada para determinar los intervalos en que una función es creciente o decreciente.

### 3. Máximos y Mínimos Locales.

- (a) Criterio de la Primera Derivada.
- (b) Criterio de la Segunda Derivada.

### 4. Optimización de una función continua en un intervalo cerrado.

Procedimiento para determinar el valor máximo y el valor mínimo de una función continua en un intervalo cerrado: Puntos críticos.

### 5. Concavidad.

- (a) Concavidad y convexidad de una función en un intervalo.
- (b) Uso de la segunda derivada para determinar los intervalos en que una función es cóncava o convexa.
- (c) Puntos de Inflexión.
- (d) Graficación de funciones.

## Capítulo IV: Integración

### 1. La integral definida de una función continua en un intervalo cerrado.

- (a) Problemas que conducen a la noción de integral.
  - (i) El área bajo la gráfica de una función.
  - (ii) Distancia recorrida por una partícula con velocidad conocida.
- (b) Definición de la Integral de Riemann.
- (c) Propiedades lineales de la integral.

## **2. Evaluación de Integrales Definidas.**

- (a) La noción de antiderivada o integral indefinida.
- (b) Interpretación del teorema y aplicaciones.
- (c) El teorema Fundamental del Cálculo.

## **3. Integrales impropias.**

## **4. La función Logaritmo natural y la función exponencial.**

- (a) La función logarítmica: propiedades básicas.
- (b) Derivación e integración de funciones logarítmicas.
- (c) La función exponencial: propiedades básicas
- (d) Derivación e integración de funciones exponenciales

## **5. Técnicas de Integración.**

- (a) El método de sustitución.
- (b) Método de fracciones parciales.
- (c) Integración por partes.
- (d) Sustitución trigonométricas

## **Capítulo V: Cálculo de Funciones de Varias Variables**

### **1. Derivadas Parciales.**

- (a) Funciones de varias variables,
- (b) Plano tangente y recta normal a la gráfica de una función en un punto dado
- (c) Regla de la cadena.

### **2. Integrales Múltiples**

- (a) Masa en un volumen o área de densidad conocida.
- (b) Integradas dobles y triples.

## **5 PROCEDIMIENTO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

El desarrollo del curso está basado en 75 horas de teoría en el semestre, lo cual equivale a 5 horas por semana. Dentro de este marco, el profesor operará de acuerdo a los siguientes lineamientos:

En este curso, se puede emplear cualquiera de las metodologías existentes, como la expositiva o la de instrucción personalizada, tratando de enfatizar en las siguientes herramientas metodológicas:

1. Motivar la presentación de un concepto, viéndolo como herramienta para el análisis de un fenómeno en otras áreas del conocimiento.
2. Utilizar cuando sea posible argumentos que puedan ser visuales, algebraicos o numéricos que ayuden a clarificar un concepto o resultado.
3. Promover el trabajo individual o de grupo en el salón de clase, proponiendo la discusión de algún problema o resultado.

4. Proponer trabajos extraclase, ya sea individual o en equipos. Estos trabajos pueden ser resolver ejercicios, proyectos de investigación, o bien asignar algún material de auto estudio.
5. Introducir el uso de la tecnología (filminas, paquetes computacionales, calculadora gráfica, etc.), tanto en el salón de clase como fuera de él.

## ACTIVIDADES.

El procedimiento recomendado a los alumnos, para lograr el aprendizaje del material de este curso consiste en:

1. Atender las explicaciones del maestro en el salón de clase y estudiar los temas recomendados por él.
2. Realizar satisfactoriamente las tareas y trabajos individuales y de equipo asignados por el maestro.
3. Revisar periódicamente el material visto en clase y compararlo con la presentación que del mismo se hace en los libros señalados en el texto y bibliografía.
4. Asistir regularmente a asesoría con el maestro, para despejar dudas y reafirmar conceptos.

El docente podrá emplear los siguientes recursos:

- Pizarrón, software de matemáticas, cañón electrónico, etc.
- Exposición de clase, análisis de temas, investigación bibliográfica, etc.

## 6 EVALUACIÓN

El sistema que se utilizará para la evaluación es de la siguiente manera:

|       |                      |      |
|-------|----------------------|------|
| 1er.  | Examen Parcial ..... | 20%  |
| 2do.  | Examen Parcial ..... | 20%  |
| 3er,  | Examen Parcial ..... | 20%  |
| 4°    | Examen Parcial ..... | 20%  |
| 5°    | Examen Parcial ..... | 20%  |
| Total | .....                | 100% |

El porcentaje para exentar y el valor de los exámenes posteriores se sujetará a la reglamentación universitaria vigente.

## 7 BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Purcell, Cálculo Diferencial e Integral. 6ª. Edición. Prentice Hall.
2. Stewart, James. Cálculo: Conceptos y contextos. International Thomson Editores. 2000. México.

3. E. W. Swokowski, Cálculo con Geometría Analítica, Grupo Editorial Iberoamérica, 1988, México.
5. G. B. Thomas, y R. L. Finney, Cálculo con Geometría Analítica, Sistemas Técnicos de Edición, S. A., 1987, México.
7. Frank Ayres. Cálculo Diferencial e Integral. Serie Shaums. McGraw-Hill.

**Comentarios:** La literatura referente al Cálculo es la más extensa de la matemática, de modo que la lista anterior pretende sugerir algunas posibilidades para usar como libro de texto y no es exclusiva, por lo que el profesor podrá seleccionar un texto diferente a los enlistados anteriormente. Las Referencias 2 y 3 son un compendio de Cálculo desde un punto de vista moderno, y contienen bastante material adicional al señalado en el temario; dichos libros pueden ser de gran utilidad al estudiante en cursos futuros de su carrera. Por otro lado, la Referencia 2 contiene una presentación más compacta de los diversos temas del curso, siendo un excelente texto para todos los temas.

## 8 BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Dennis G. Zill, Cálculo con Geometría Analítica, Grupo Editorial Iberoamérica, 1987, México.

**Comentarios:** Estos textos están dirigidos, esencialmente, al profesor, aunque eventualmente pueden ser de utilidad a estudiantes avanzados con interés en lecturas complementarias. La Referencia 1 es ampliamente reconocida como un excelente texto.

**9 PROGRAMA ELABORADO:** Dr. Rolando Cavazos Cadena y MC Roberto Coronado Niño.

**PROGRAMA ACTUALIZADO:** Ing. Santiago A. Hernández Valdés, MC Gerardo Sánchez Martínez, MC Sergio Sánchez Martínez, Ing. Manuel de León Gámez.

Programa aprobado por la Academia de Matemáticas del Departamento de Estadística y Cálculo, División de Ingeniería. Septiembre de 2004.

## INTEGRANTES DE LA ACADEMIA DE MATEMATICAS

|                                   |                                 |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| Ing. Santiago A. Hernández Valdés | MC. Alberto Rodríguez Hernández |
| Ing. Armando González Rivera      | MC Raúl Cesar González Rivera   |
| Ing. José Manuel Nieto Robledo    | Ing. Manuel de León Gámez       |
| Ing. Carlos Rodríguez Vélez       | MC. Juan Homero Soto Zúñiga     |
| MC. Sergio Sánchez Martínez       | MC. Gerardo Sánchez Martínez    |
| MC. Víctor Cantú Hernández        | MC. Daniel Gómez García         |

POR LA ACADEMIA DE MATEMÁTICAS

MC. GERARDO SÁNCHEZ MARTINEZ

MC SERGIO SÁNCHEZ MARTINEZ

COORDINADOR

SECRETARIO

Vo. Bo.

ING. MANUEL DE LEON GAMEZ

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ESTADISTICA Y CALCULO

REVISIÓN DEL PROGRAMA POR PARTE DE LAS ACADEMIAS DE LAS CARRERAS A LAS  
QUE SE IMPARTE. SEPTIEMBRE DE 2004.

DISPONIBLE EN INTERNET:

<http://www.uaaan.mx/academic/Decsio/PROGL.html>