



**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: Febrero de 2002

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre del curso: Cálculo Diferencial e Integral

Departamento que la imparte: Estadística y Cálculo

Clave: DEC-405

Tipo de materia: Obligatoria

Número de horas teoría: 5

Número de horas práctica: 0

Número de Créditos: 10

Carrera: IMA, IAP, IAPR, IAH, IAI, IADR, IAgAm, IMA, ICTA.

Prerrequisito: Sin Requisito

II. 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.

Proporcionar al alumno las bases matemáticas que utilizará en su profesión, así como inducir hacia el desarrollo de una mente analítica que le permita resolver los problemas de una manera eficiente y científica.

III. 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

IV. TEMARIO

Capítulo 1. 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
 - (iii) Área entre la gráfica de una función y el eje x .
- (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) El teorema del emparedado.
- (f) Límites laterales.
- (g) Límites cuando $x \rightarrow \pm\infty$.

4. Continuidad.

- (a) Definición de función continua; interpretación geométrica; continuidad lateral.
- (b) Continuidad de funciones polinomiales y racionales.
- (c) Propiedad del valor intermedio
- (d) Solución de desigualdades de tipo $\frac{f(x)}{g(x)} \leq (\geq) 0$ para funciones continuas f y g ; reducción al problema de encontrar las soluciones de $f(x) = 0$ y $g(x) = 0$.

Capítulo 2: 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) Cálculo de $\lim_{x \rightarrow a} \frac{\sin(ax)}{bx} = \frac{a}{b}$ i,
- (b) Derivada de la función $\sin(x)$.
- (e) Derivada de otras funciones trigonométricas.

4. Regla de la Cadena

5. Funciones inversas

- (a) Continuidad de la inversa de una función continua.
- (b) Derivada de la inversa de una función derivable: la fórmula $f^{-1}(y) = \frac{1}{f'(x)}$
- (c) Derivada de $\sqrt[r]{x}$ y x^r para números racionales r .

6. Derivadas de orden superior.

Capítulo 3. Aplicaciones de la Derivada

1. Aplicaciones físicas y geométricas.

- (a) Movimiento rectilíneo de una partícula.
 - (i) Velocidad y aceleración instantáneos.
 - (ii) Puntos de reposo.
 - (iii) Puntos en los que la fuerza sobre la partícula es cero.
- (b) Densidad de una distribución de masa en la recta.
- (c) Recta tangente y recta normal a la gráfica de una función en un punto determinado.

2. Optimización de una función continua en un intervalo cerrado.

- (a) El teorema de Rolle.
- (h) Procedimiento para determinar el valor máximo y el valor mínimo de una función continua en un intervalo cerrado: Puntos críticos.

3. Funciones Crecientes y Decrecientes.

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

4. Máximos y Mínimos Locales.

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

5. Concavidad.

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

Capítulo 4: 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) La masa de un segmento con densidad conocida.
 - (iii) 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) El teorema Fundamental del Cálculo
- (b) Interpretación del teorema y aplicaciones.
- (c) La noción de antiderivada o integral indefinida.

3. Integrales impropias.

4. La función Logaritmo natural y la función exponencial.

- (a) La función logarítmica: propiedades básicas.
- (b) Derivación logarítmica.
- (c) La función exponencial.
- (d) Integrales y derivadas de a^x

5. Técnicas de Integración.

- (a) Antiderivada de un polinomio.
- (b) El método de sustitución.
- (c) Integración de funciones algebraicas; el método de fracciones parciales.
- (d) Integración por partes.
- (e) Sustitución trigonométricas

6. Volumen.

- (a) El volumen de un cono: $V = \frac{1}{3}Ah$
- (b) Volumen de un sólido de revolución.
- (c) Momentos de figuras planas y sólidas respecto a un eje determinado.

(d) Presión sobre superficies sumergidas.

Capítulo 5: 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) El gradiente de una función.
- (d) Regla de la cadena.
- (e) Máximos y mínimos locales; el criterio del Hessiano.
- (f) Optimización restringida, el método de Lagrange.

2. Integrales Múltiples

- (a) Masa en un volumen o área de densidad conocida.
- (b) Integrales iteradas; Teorema de Fubini.
- (c) Integrales dobles y triples sobre regiones de tipo I y II; ejemplos.

3. Integración en coordenadas polares, cilíndricas y esféricas.

V. PROCEDIMIENTO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

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, computadora y software de matemáticas, cañón electrónico.
- Exposición de clase, análisis de temas, investigación bibliográfica.

VI. EVALUACIÓN

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

1er. Examen Parcial	25%
2do. Examen Parcial	25%
3er, Examen Parcial	25%
Entrega de Trabajos	20%
Participación	5%
Total	100%

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

VII. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Stewart, James. Cálculo: Conceptos y contextos. International Thomson Editores. 2000. México.
2. E. W. Swokowski, Cálculo con Geometría Analítica, Grupo Editorial Iberoamérica, 1988, México.
3. G. B. Thomas, y R. L. Finney, Cálculo con Geometría Analítica, Sistemas Técnicos de Edición, S. A., 1987, México.

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 1 contiene una presentación más compacta de los diversos temas del curso, siendo un excelente texto para todos los temas.

VIII. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. L. Bers y F. Karal, Cálculo, Interamericana, 1979, México.
2. F. B. Hildebrand, Advanced Calculus for Applications, Prentice-Hall, 1976, Englewood Cliffs, NJ, USA.
3. B. Rodin, Calculus with Analytic Geometry, Prentice-Hall, 1980, Englewood Cliffs, NJ, USA.
4. L. R. Ford, y H. Ford, Cálculo, McGraw-Hill, 1979, 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, la Referencia 2 contiene una gran variedad de temas aplicados a procesos como la transmisión de calor y mecánica de fluidos, mientras que la Referencia 3 es una fuente valiosa de ideas para la enseñanza, pues contiene innumerables ejemplos resueltos a detalle sobre todos los temas de; curso. Por otro lado es conveniente remarcar que la Referencia 3 se aparta un poco del enfoque tradicional, pues primero se estudia el proceso de integración y posteriormente el de derivación. La Referencia 4 contiene una excelente discusión sobre la propiedad de valor intermedio de las funciones continuas, así como sobre la optimización de funciones continuas en un intervalo cerrado.

Programa Elaborado por: Dr. Rolando Cavazos Cadena y
M.C. Roberto Coronado Niño

Programa Actualizado por: MC Alberto Rodríguez Hernández

Programa aprobado por la Academia de Matemáticas del Departamento de Estadística y Cálculo, División de Ingeniería. Febrero del 2002.

INTEGRANTES DE LA ACADEMIA

ING. JOSE MANUEL NIETO ROBLEDO MC. SANTIAGO A. HERNÁNDEZ VALDES

MC. ALBERTO RODRÍGUEZ HERNANDEZ MC. GERARDO SÁNCHEZ MARTINEZ

ING. MANUEL DE LEON GAMEZ.
COORDINADOR DE LA ACADEMIA

REVISIÓN DEL PROGRAMA POR PARTE DE LA ACADEMIA DE LA CARRERA DE
INGENIERO AGRONOMO EN IRRIGACION
FEBRERO DEL 2002.

ARTICULACIÓN CON EL PERFIL DE EGRESO DE LA CARRERA