



**DIVISIÓN DE INGENIERIA**

**PROGRAMA ANALÍTICO**

**I. FECHAS**

**FECHA DE ELABORACIÓN:** Noviembre de 1995  
**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** Marzo de 2015

**II. 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:	IAP, IAI, ICTA, IAF, IAB.
Semestre:	Primero o segundo (Obligatoria)
Prerrequisito:	Álgebra, matemáticas o matemáticas para Ingeniería, según el caso.
Requisito para:	Ecuaciones Diferenciales, Electricidad y Magnetismo, Ciencia de los Materiales, Probabilidad y Estadística, Sistemas Biológicos, Bioestadística, Epidometría.

**III. 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. El objetivo del

curso es capacitar al alumno en esta área de tal manera que sea capaz de resolver problemas donde existan cambios utilizando el cálculo diferencial e integral de manera eficiente, a través del dominio de estas técnicas matemáticas.

#### **IV. 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, económicos, biológicos y geométricos.
4. Calcular con destreza derivadas e integrales de funciones comunes en las aplicaciones.

#### **V. TEMARIO**

##### **CAPITULO I. FUNCIONES, LÍMITES Y CONTINUIDAD**

###### **1. Algebra**

- a. Leyes de los exponentes.
- b. Multiplicación y división de expresiones algebraicas.
- c. Binomios.
- d. Fracciones.

###### **2. EL CAMPO DE LOS NÚMEROS REALES**

- a. El conjunto de los números reales.
- b. Desigualdades.
- c. Valor absoluto y sus propiedades.

###### **3. FUNCIONES DE UNA VARIABLE**

- a. Definición de función, dominio y rango.
- b. Graficación de funciones.
- c. Funciones algebraicas.

- d. Funciones trigonométricas.
- e. Identidades trigonométricas.
- f. Grados, radianes.
- g. Funciones trascendentales (trigonométricas inversas, logarítmicas, exponenciales)
- h. Concepto y propiedades logarítmicas y exponenciales.
- i. Álgebra de funciones.
- j. Funciones inversas.

#### 4. LÍMITE DE UNA FUNCIÓN

- 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 una curva.
- b. Definición de límite y propiedades.
- c. Límites laterales.
- d. Límites cuando  $x \rightarrow \pm\infty$ .

#### 5. CONTINUIDAD.

- a. Definición de función continua:
  - i) Interpretación geométrica.
  - ii) 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. Derivación por incrementos.

#### 2. REGLAS DE DERIVACIÓN.

- a. Derivada de funciones algebraicas.
- b. Regla de la cadena.
- c. Derivada de funciones trigonométricas.
- d. Derivada de funciones trascendentales.
- e. Derivadas de orden superior.
- f. Derivación implícita.



## **CAPÍTULO III. INTEGRACIÓN**

### **1. DEFINICIÓN DE LA INTEGRAL.**

- a. Problemas que conducen a la noción de integral.
  - i. Área bajo la curva
  - ii. Distancia recorrida por una partícula con velocidad conocida.
- b. Fórmulas de integración.

### **2. LA INTEGRAL.**

- a. La noción de antiderivada o integral indefinida.
- b. Teorema Fundamental del Cálculo (integral definida).
- c. Integrales algebraicas.
- d. Integrales trigonométricas.
- e. Integrales trigonométricas inversas.
- f. Integración de funciones exponenciales y logarítmicas.
- g. Uso de tablas de integración.

### **3. INTEGRALES IMPROPIAS.**

### **4. TÉCNICAS DE INTEGRACIÓN.**

- a. Integración por Partes
- b. Método de Fracciones Parciales.

### **5. APLICACIONES DE LA INTEGRAL**

- a. Área bajo la curva de una función.
- b. Distancia y velocidad.

## **CAPÍTULO IV: APLICACIONES DE LA DERIVADA**

### **1. VELOCIDAD Y ACELERACIÓN.**

### **2. FUNCIONES CRECIENTES Y DECRECIENTES (MONOTONÍA).**

- a. Criterio de la Primera Derivada.

### **3. MÁXIMOS Y MÍNIMOS**

- a. Criterio de la Primera Derivada.
- b. Criterio de la Segunda Derivada.
- c. Funciones crecientes y decrecientes.

#### 4. CONCAVIDAD, CONVEXIDAD Y PUNTOS DE INFLEXIÓN.

- a. Criterio de la Segunda Derivada.

#### 5. GRÁFICA DE FUNCIONES.

#### 6. APLICACIONES A PROBLEMAS BIOLÓGICOS, ECONÓMICOS, DE INGENIERÍA, ETC.

### **CAPÍTULO V: CÁLCULO DE FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES**

#### 1. DERIVADAS PARCIALES.

- a. Definición de funciones de varias variables.
- b. Regla de la cadena.

#### 2. INTEGRALES MÚLTIPLES.

- a. Integrales dobles y triples.

### **VI. 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 las de aprendizaje colaborativo, dando preponderancia a este aspecto, tratando de enfatizar en las siguientes herramientas metodológicas:

- a. Motivar la presentación de un concepto, viéndolo como herramienta para el análisis de un fenómeno en otras áreas del conocimiento.
- b. Utilizar, cuando sea posible, argumentos que puedan ser visuales, algebraicos o numéricos que ayuden a clarificar un concepto o resultado.
- c. Promover el trabajo individual y de grupo en el salón de clase, proponiendo la solución y discusión de problemas y sus resultados.
- d. Proponer trabajos extraclase, ya sea individual y en equipos. Estos trabajos pueden ser tales como resolver ejercicios con las técnicas analizadas y/o a través de algún programa de cómputo adecuado, proyectos de investigación, o bien asignar algún material de auto estudio.
- e. Introducir el uso de la tecnología (paquetes computacionales, calculadora gráfica, etc.), tanto en el salón de clase como fuera de él. Se propone el uso de Matlab.



## **ACTIVIDADES.**

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

- a. Atender la guía del maestro en el salón de clase y estudiar los temas recomendados por él.
- b. Realizar satisfactoriamente las tareas y trabajos recomendados por el maestro, en forma individual y en equipo.
- c. Revisar periódicamente el material visto en clase y desarrollar la solución de ejercicios propuestos en la bibliografía.
- d. Asistir regularmente a asesoría con el maestro, para despejar dudas y reafirmar conceptos y procedimientos de solución de problemas.
- e. Asistir a sesiones con el tutor.
- f. Apoyar sus estudios con el curso en línea en la Plataforma Moodle.
- g. Trabajar en grupo utilizando algunas de las técnicas de aprendizaje colaborativo.
- h. Aplicar un examen de diagnóstico y un examen final utilizando los resultados como un indicador del aprendizaje del alumno.

El docente podrá emplear los siguientes recursos:

- a. Pizarrón.
- b. Equipo de cómputo.
- c. Propuesta de problemas y temas para análisis.
- d. Investigación en Internet.
- e. Investigación bibliográfica, etc.

El trabajo en el aula estará orientado según el Modelo Educativo de la Universidad:

La filosofía del Modelo Educativo expone que el proceso educativo que comparten profesores y estudiantes tiene como finalidad, *Educar para la vida* a través del desarrollo de las habilidades para Saber: Ser, aprender y hacer que a continuación se definen.

### **Educar para la vida.**

Este principio puede conceptualizarse como el proceso educativo en que el educando es formado de manera integral, obteniendo conocimientos y habilidades para el ejercicio funcional de la profesión, acompañado de la conciencia ética que le permita desempeñarse con compromiso y justicia social.

### **Saber aprender**

Esta compleja habilidad consiste en desarrollar habilidades para solucionar los problemas a que se enfrente la persona durante toda su vida; adquiridas a través de procesos metodológicos para solucionar problemas, analizar estudios de caso, trabajo

colaborativo, procesos participativos, la indagación científica, análisis y síntesis de información, etc. Si esta habilidad se logra desarrollar, no importa cuál carrera haya escogido el estudiante, podrá afrontar cualquier conversión profesional porque tiene las herramientas para adquirir nuevos conocimientos, sin necesidad de incorporarse a procesos formales de educación.

### **Saber hacer**

Esta habilidad mental va más allá de su cotidiana interpretación, en que se concibe tal proceso, como el ofrecer experiencias de contacto físico con elementos relacionados a la teoría expuesta en una sesión de clase, tales como prácticas de laboratorio en que de forma mecánica se repiten procesos estrictamente delimitados, que no proponen ningún esfuerzo o reto mental o, prácticas de campo que muchas de las veces se resumen a ser un paseo escolar panorámico, similar a un tour turístico. *Aprender a hacer*, implica uno de los procesos cognitivos más complejos porque en él, es que se logra pasar la información a conocimiento. Se ha comprendido cuando se puede aplicar el conocimiento, ponerlo en práctica en cualquier situación cotidiana o científica, cuando se puede transferir lo adquirido como información, hacia la solución de problemas, relacionarlo con situaciones vivenciales o académicas nuevas.

### **Saber Ser**

Es el proceso educativo en que se presentan las experiencias idóneas para desarrollar el pensamiento crítico en el educando, dando la oportunidad de desarrollar, la tolerancia, el respeto, la justicia, el compromiso profesional hacia todos los seres vivos.

## **VII. EVALUACIÓN**

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

5 exámenes parciales	80%
Tareas	10%
Participaciones	10%
Total	100%

El porcentaje para exentar y la acreditación de la materia se sujetará a la reglamentación universitaria vigente y debidamente aprobada por el H. Consejo Universitario.

## **VIII. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

1. Purcell, Cálculo Diferencial e Integral. 9ª. Edición. Pearson.



2. Calculo. Volumen 1. Larson, Hostetler, Edwards. Editorial Pirámide. 7ª. Edición.
3. Cálculo de una variable. Thomas, G. Editorial Pearson Addison Wesley. 12a edición. 2010.

#### **IX. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

1. Frank Ayres. Cálculo Diferencial e Integral. Serie Shaums. McGraw-Hill.
2. Early Transcendentals. Stewart, James. Thompson, Sixt Edition. 2008.
3. Cálculo Diferencial. Espinosa Herrera Ernesto, et al. Reverté UAM. 2009. 1ª edición.
4. MATLAB con aplicaciones a la ingeniería, física y finanzas. López Báez, David, Cervantes Villagómez, Ofelia. Alfaomega. 2ª edición. 2012.

#### **PAQUETES COMPUTACIONALES**

Es conveniente que se introduzca al alumno en el uso de software aplicado a las matemáticas, tales como Derive, Mathematica, Matlab y las facilidades de Excel. El docente podrá hacer demostraciones de su uso en el aula o bien en el Centro de Cómputo Académico.

#### **X. CRONOGRAMA (ver nota del cronograma)**

#### **XI. LISTADO DE PRÁCTICAS**

#### **XII. PROGRAMA ELABORADO POR:**

Dr. Rolando Cavazos Cadena.  
MC Roberto Coronado Niño.

#### **XIII. PROGRAMA ACTUALIZADO:**

MA Manuel de León Gámez  
MC. Gerardo Sánchez Martínez  
MC. Sergio Sánchez Martínez

#### **XIV. APROBADO POR LA ACADEMIA DEL DEPARTAMENTO**

Programa aprobado por la Academia de Matemáticas del Departamento de Estadística y Cálculo, División de Ingeniería. Marzo de 2015.

#### **INTEGRANTES DE LA ACADEMIA DE MATEMATICAS**

Dr. Rolando Cavazos Cadena

MC. Gerardo Sánchez Martínez



ME José Manuel Nieto Robledo  
MC. Sergio Sánchez Martínez  
Dr. Fernando Esquivel Bocanegra

MA Manuel de León Gámez  
MC Juan Manuel Saucedo Esquivel  
MES Armando González Rivera

**POR LA ACADEMIA DE MATEMÁTICAS**

  
MC. GERARDO SÁNCHEZ MARTINEZ  
COORDINADOR

  
MA MANUEL DE LEON GAMEZ  
SECRETARIO

Vo. Bo. 

MC ALBERTO RODRIGUEZ HERNANDEZ  
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ESTADISTICA Y CÁLCULO

REVISIÓN DEL PROGRAMA POR PARTE DE LAS ACADEMIAS DE LAS CARRERAS A LAS  
QUE SE IMPARTE. MARZO DE 2015.

**XV. REGISTRADO EN EL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO CURRICULAR**

**DISTRIBUCIÓN DE HORAS SEGÚN SISTEMA DE CREDITOS EN PROGRAMAS  
ANALÍTICOS, CARTAS DESCRIPTIVAS Y MANUALES DE PRÁCTICA**

	HORAS	SEMANAS POR SEMESTRE	TOTAL DE HORAS A DISTRIBUIRSE		
			P.ANALIT.	C.DESCRPT.	M.DE PRACT.
HORAS TEORIA	5	15	75		
HORAS PRACTICA					
TRABAJOS DEL ALUMNO	5	15		75	
TOTAL DE HORAS			75	75	

## X. CRONOGRAMA DE TEMAS

Tema (Horas)	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. Funciones, límites y continuidad	Dominar el uso de los conocimientos previos del cálculo.	■	■	■												
2. Derivación	Definir la derivada dominar el uso de las reglas de derivación.				■	■	■	■	■							
3. Integración	Definir la integral y dominar el uso de las reglas de integración.									■	■	■	■			
4. Aplicaciones de la derivada	Aplicar la derivada en la solución de diversos problemas.													■	■	
5. Cálculo de varias variables	Resolver problemas de funciones de varias variables.															■