



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE  
INGENIEROS DE MINAS  
-----

Ríos Rosas, 21  
28003 MADRID.

**DEPARTAMENTO DE**  
**MATEMÁTICA APLICADA A LOS RECURSOS NATURALES**

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA  
***FUNDAMENTOS DE CÁLCULO***

**Curso** : 1º  
**Cuatrimestre** : 1º  
**Carácter** : Obligatoria

**Créditos totales**  
Teóricos : 3  
Prácticos : 3

**PLAN DE ESTUDIOS 1996**

Edición 3: 2003.09.22

## FUNDAMENTOS DE CÁLCULO: PROGRAMA

### *a) OBJETIVOS Y CONTENIDOS*

#### **BLOQUE 1: Introducción al cálculo diferencial e integral**

##### *OBJETIVOS ESPECÍFICOS:*

- 1.1 Comprender el concepto de derivada.*
- 1.2 Comprender el concepto de integral.*

##### CONTENIDOS:

- 1.1 Concepto de derivada y su interpretación geométrica.
- 1.2 Concepto de integral y su interpretación geométrica.

#### **BLOQUE 2: Recta real, límites y continuidad**

##### *OBJETIVOS ESPECÍFICOS:*

- 2.1 Comprender la topología de la recta real.*
- 2.2 Resolver problemas sencillos de límites.*
- 2.3 Conocer el concepto de continuidad y continuidad uniforme.*
- 2.4 Realizar aplicaciones simples del concepto de continuidad.*

##### CONTENIDOS:

- 2.1 El número real: Concepto, propiedades y axiomas.
- 2.2 Topología de la recta real.
- 2.3 Sucesiones y límites de sucesiones.
- 2.4 Infinitésimos e infinitos. Órdenes de los mismos. Partes principales y su utilización.
- 2.5 Límite de una función en un punto. Límites laterales. Casos de indeterminación.
- 2.6 Continuidad en un punto. Propiedades de la continuidad. Existencia de extremos.
- 2.7 Continuidad uniforme.

### **BLOQUE 3: Números complejos**

#### *OBJETIVOS ESPECÍFICOS:*

- 3.1 Conocer los conceptos fundamentales de los números complejos.*
- 3.2 Resolver problemas sencillos de las operaciones con números complejos.*

#### *CONTENIDOS:*

- 3.1 El sistema de los números complejos.
- 3.2 Complejos conjugados.
- 3.3 Módulo y argumento de un número complejo.
- 3.4 Operaciones con números complejos: Suma, producto, cociente y raíces.
- 3.5 Exponencial compleja.
- 3.6 Logaritmos y potencias complejas.

### **BLOQUE 4: Cálculo diferencial**

#### *OBJETIVOS ESPECÍFICOS:*

- 4.1 Resolver problemas sencillos de derivadas.*
- 4.2 Aplicar la regla de la cadena a las funciones compuestas.*
- 4.3 Conocer e interpretar el concepto de diferencial de una función.*
- 4.4 Realizar cálculos simples de derivadas y diferenciales de orden superior.*
- 4.5 Conocer y comprender los teoremas del valor medio.*
- 4.6 Aplicar los teoremas del valor medio al cálculo de límites.*
- 4.7 Aplicar la fórmula de Taylor para cálculo de extremos en funciones de una variable.*

#### *CONTENIDOS:*

- 4.1 Derivadas de funciones elementales. Derivada de la función compuesta (regla de la cadena). Derivación logarítmica. Derivadas de la función inversa.
- 4.2 Derivadas de orden superior.
- 4.3 Fórmula de Leibnitz de la derivada n-ésima de un producto.
- 4.4 Concepto de diferencial y su interpretación geométrica.
- 4.5 Diferenciales de orden superior.
- 4.6 Teoremas del valor medio: Rolle, Cauchy. Regla de l'Hôpital.
- 4.7 Fórmula de Taylor. Aplicación al cálculo de extremos de una variable.
- 4.8 Condición necesaria de extremo: puntos estacionarios. Extremos absolutos.
- 4.9 Concavidad y convexidad de una curva. Inflexión.

## **BLOQUE 5: Dibujo de curvas**

### *OBJETIVOS ESPECÍFICOS:*

- 5.1 *Conocer el estudio analítico de funciones en sus distintas formas.*
- 5.2 *Analizar y representar gráficamente funciones sencillas.*

### *CONTENIDOS:*

- 5.1 Estudio de curvas en forma paramétrica y explícita.
- 5.2 Estudio de curvas en forma implícita. Método de Newton-Cramer.
- 5.3 Elementos de geometría polar.

## **BLOQUE 6: Integración en R**

### *OBJETIVOS ESPECÍFICOS:*

- 6.1 *Aplicar el teorema fundamental del cálculo a problemas sencillos.*
- 6.2 *Aplicar el método de integración por partes a problemas sencillos.*
- 6.3 *Aplicar el método de integración por cambio de variable a problemas sencillos.*
- 6.4 *Realizar aplicaciones simples de los métodos de integración.*
- 6.5 *Conocer el concepto de integral impropia.*
- 6.6 *Aplicar los conceptos de convergencia a las integrales impropias.*

### *CONTENIDOS:*

- 6.1 Funciones integrales.
- 6.2 Teoremas fundamentales del cálculo. Regla de Barrow.
- 6.3 Integración por partes y cambio de variable.
- 6.4 Métodos generales de integración.
- 6.5 Integrales impropias. Criterios de convergencia.

## **b) BIBLIOGRAFÍA**

### **BÁSICA:**

- AVELLANAS, L; GALINDO, A. *Métodos de cálculo*. Schaum, Madrid, 1989.
- BELLIDO, J. C. et al. *Apuntes de la asignatura*. F. G. Pardo, Madrid, 2001.
- GRANERO, F. *Cálculo*. Mc Graw-Hill, Madrid, 1993.
- LARSON, R.; HOSTETLER, B.; EDWARDS, B. *Cálculo*. Mc Graw-Hill, Madrid, 1995.
- SPIEGEL, M. R. *Variable compleja*. Schaum, Mc Graw-Hill, Madrid, 1989.

COMPLEMENTARIA:

- BURGOS, J. *Cálculo infinitesimal de una variable*. Mc Graw-Hill, Madrid, 1994.
- DEMIDOVICH, B. *Problemas y ejercicios de análisis matemático*. Paraninfo, Madrid, 1991.
- PISKUNOV, N. *Cálculo diferencial e integral*. Montaner y Simón, Barcelona, 1978.
- SOLER, M. et. al. *Cálculo infinitesimal e integral (problemas)*. Edición de los autores, Madrid, 1992.
- SPIVAK, M. *Calculus*. Tomos I y II, Reverté, Barcelona, 1980.

**c) PRÁCTICAS EN GRUPOS REDUCIDOS**

No hay.

**d) PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

Examen final teórico-práctico compuesto por cinco partes, que corresponden a los bloques 2 a 6.

El aprobado de la asignatura se obtiene superando cada parte independientemente. La calificación obtenida en las partes aprobadas en el primer examen final de cada curso se guardará para el siguiente examen final ordinario de dicho curso.