# CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II (MA402?)

LICENCIATURA EN MATEMÁTICA

PLAN 2014

**Nombre del curso:** Cálculo diferencial e integral II.
**Semestre:** par.
**Periodicidad:** anual.
**Créditos:** 16.
**Área:** A.
**Nivel:** Básico.
**Subárea:** Cálculo diferencial e integral.
**Duración:** 15 semanas.
**Carga horaria:**

- Teórico: 4.5 horas por semana.
- Práctico: 3 horas por semana.
- Estudio sugerido: 8 horas por semana.

**Previaturas reglamentarias:** Cálculo diferencial e integral I y Álgebra lineal I.
**Conocimientos previos sugeridos:** Se espera que tenga un buen dominio del cálculo en una variable: saber trabajar con sucesiones, calcular límites, derivadas e integrales y conocer los fundamentos teóricos correspondientes. También debe tener conocimientos de álgebra lineal: matrices, determinantes, transformaciones lineales, etc.

## Objetivo del curso

Familiarizarse con los conceptos topológicos del espacio euclídeo. Aprender a calcular integrales dobles y triples. Saber aplicar la regla de la cadena para calcular derivadas parciales. Saber cómo determinar los extremos libres y condicionados de funciones escalares de varias variables. Poder operar con funciones definidas implícitamente. Conocer los fundamentos teóricos que sustentan las técnicas anteriores.

## Temario sintético

1. [4 semanas] Topología del espacio euclídeo.
2. [4 semanas] Integrales múltiples.
3. [6 semanas] Funciones escalares de varias variables.
4. [1 semana] Funciones vectoriales de varias variables.

## Temario desarrollado

1. Topología del espacio euclídeo.
   (a) Producto escalar y norma. Desigualdad de Cauchy-Schwarz y desigualdad triangular.
   (b) Sucesiones. Teorema de Bolzano-Weierstrass.
   (c) Conjuntos abiertos y cerrados. Clausura y frontera de un conjunto.

   (d) Compacidad. Teorema de Cantor. Teorema de los cubrimientos finitos de Borel-Lebesgue.
   (e) Funciones. Límites. Teoremas de pasaje. Propiedades de los límites.
   (f) Continuidad. Continuidad de la función compuesta. Teorema de Weierstrass.
   (g) Continuidad uniforme. Relación con la compacidad.

2. Integrales múltiples.
   (a) Integrales en rectángulos. Integrabilidad de las funciones continuas. Propiedades básicas.
   (b) Conjuntos de contenido nulo. Gráficos de funciones continuas tienen contenido nulo. Funciones cuyas discontinuidades tienen contenido nulo son integrables.
   (c) Conjuntos medibles Jordan. Conjuntos con frontera de contenido nulo son medibles Jordan.
   (d) Integración en conjuntos medibles Jordan. Condición suficiente de integrabilidad.
   (e) Cálculo de integrales. Integración iterada y cambio de variables.
   (f) Generalización a varias variables.

3. Funciones escalares de varias variables.
   (a) Derivadas parciales y direccionales. Teorema del valor medio.
   (b) Diferenciabilidad. Gradiente y diferencial. Funciones con derivadas parciales continuas son diferenciables. Regla de la cadena.
   (c) Funciones definidas mediante integrales. Regla de Leibniz.
   (d) Derivadas de orden superior. Teorema de Schwarz para las derivadas parciales cruzadas.
   (e) Fórmula de Taylor. Prueba del teorema de Taylor para desarrollos de orden dos.
   (f) Extremos absolutos y relativos. Las derivadas parciales se anulan en los extremos relativos. Criterio de clasificación de puntos críticos mediante la matriz Hessiana.
   (g) Extremos condicionados. Multiplicadores de Lagrange.
   (h) Función implícita.

4. Funciones vectoriales de varias variables.
   (a) Funciones diferenciables. Diferencial y matriz jacobiana.
   (b) Regla de la cadena.

## Bibliografía

[1] Apostol, T. M. *Análisis matemático*, Vol. 2, Ed. Reverté, S. A.

[2] Apostol, T. M. *Cálculus*, Vol. 2, Ed. Reverté, S. A.

[3] Lages Lima, E. *Curso de análise*, Vol. 2, Projeto Euclides.