

INSTITUTO TECNOLÓGICO AUTÓNOMO DE MÉXICO  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS  
TEMARIO  
CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III  
(MAT-14102)

**Temario detallado del curso. Otoño 2023.**

**0. Recordatorio.** Notación de vectores, base canónica en  $\mathbb{R}^n$ , norma euclidiana, desigualdad del triángulo, producto punto, ortogonalidad, desigualdad de Cauchy-Schwarz, vectores paralelos. Ecuación de un plano en  $\mathbb{R}^3$  que pasa por un punto y es perpendicular a un vector. Coordenadas polares.

**1. Diferenciación.**

**1.1** Funciones de varias variables. Curvas de nivel, conjuntos de nivel.

**1.2** Conjuntos abiertos, puntos frontera, conjuntos cerrados. Uniones e intersecciones de abiertos y cerrados.

**1.3** Límites. Continuidad.

**1.4** Derivadas parciales.

**1.5** Diferenciación en 2 variables, plano tangente, diferenciación en el caso general. Teoremas básicos.

**1.6** Trayectorias en  $\mathbb{R}^n$ , vector velocidad, rapidez, parametrización de una recta que pasa por un punto en  $t = t_0$  y es paralela a un vector dado, parametrización de la recta tangente a una curva en un punto. Parametrización del movimiento de un objeto que se mueve a velocidad constante  $\mathbf{v}$  y que pasa por un punto  $\mathbf{x}_0$  al tiempo  $t_0$ .

**1.7** Propiedades de la derivada. Regla de la cadena.

**1.8** Gradientes. Derivadas direccionales.

**2. Optimización.**

**2.1** Derivadas parciales iteradas.

**2.2** Teorema de Taylor de primero y segundo orden, aproximaciones lineales y cuadráticas.

**2.3** Matrices simétricas definidas positivas, definidas negativas, definición de máximo local, mínimo local, punto crítico, punto silla, condición de la primera derivada para puntos extremos locales.

**2.4** Criterio de la segunda derivada para puntos extremos locales sin restricciones, caso de  $n$  variables, caso especial de 2 variables.

**2.5** Máximos y mínimos globales.

**2.6** Extremos restringidos y multiplicadores de Lagrange.

**2.7** Aplicaciones a economía.

**2.8** Teoremas de la función implícita y de la función inversa.

**3. Integración.**

**3.1** Integral doble sobre un rectángulo. Teorema de Fubini.

**3.2** Integral doble sobre regiones más generales.

**3.3** Cambio en el orden de integración.

**3.4** Teorema del valor medio para integrales dobles.

**3.5** Geometría de las funciones de  $\mathbb{R}^2$  en  $\mathbb{R}^2$

**3.6** Teorema del cambio de variable. Demostrar que  $\int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2} dx = \sqrt{\pi}$ .

**3.7** Integrales triples.

**Texto** (Para ejercicios y orden de los temas del curso): Cálculo Vectorial,

Jerrold E. Marsden y Anthony J. Tromba,

Cuarta, quinta o sexta edición.

Editorial Pearson.

**Nota:** Los temas 1.2, 2.2, 2.3 y 2.4 serán descritos de manera más completa a la exposición del libro anterior.