

PROGRAMA CALCULO VECTORIAL (**MATE-1207**)

Coordinador: Mikhail Malakhaltsev

mikarm@uniandes.edu.co

**URL:** <http://matematicas.uniandes.edu.co/~vectorial/>**TEXTO:** STEWART JAMES, Calculus Early Transcendentals, Sixth Edition (6E), Early Transcendentals Brooks-Cole/CENGAGE learning, 2008**PRE-REQUISITOS:** Cálculo Integral y Algebra Lineal**CREDITOS:** 3**INTENSIDAD HORARIA:**

4 h/s para secciones magistrales, durante 15 semanas.

**DESCRIPCION:** Se comienza con las ecuaciones de planos, rectas, superficies cilíndricas y superficies cuádricas en 3D. A partir del concepto de vector se definen campos escalares, campos vectoriales y en general funciones vectoriales. Se tratan los principales temas del cálculo infinitesimal en varias variables como son límites, derivadas e integrales. Todo el curso está orientado para estudiar los teoremas fundamentales del cálculo vectorial: El teorema de Green, el teorema fundamental para integrales de línea, el teorema de Stokes y el teorema de Gauss. Como aplicaciones están: Optimización libre y optimización restringida (multiplicadores de Lagrange), momentos de primer y segundo orden, planos tangentes, campos vectoriales conservativos, potencial escalar, gradiente, rotacional y divergencia.

**OBJETIVOS:**

- Proporcionar conceptos de Cálculo Diferencial e Integral para funciones de varias variables.
- Proporcionar conceptos de Campos Escalares y Vectoriales.
- Proporcionar conceptos de Integrales dobles, triples, de línea y de superficie.
- Utilizar los conceptos del Cálculo Diferencial en varias variables para modelar e interpretar problemas de Optimización global y restringida.
- Plantear y resolver problemas relacionados con Cálculo Diferencial e Integral en varias variables relacionados con Física.
- Relacionar los conceptos fundamentales del Cálculo Vectorial con las leyes físicas de la Mecánica Clásica.

## CONTENIDO

### Trayectorias: movimiento en el espacio

La tesis elaborada durante la revolución científica por Copérnico, Kepler, Galileo y Newton es que el movimiento de los cuerpos celestes y terrenales requiere un solo modelo basado en nociones matemáticas como vector, función, velocidad y aceleración. El éxito del modelo condujo a la concepción corpuscular o mecanicista del mundo: “Que todos los fenómenos físicos se puedan explicar por el movimiento y el choque de cuerpos y partículas que interactuaban como bolas de billar”. Una piedra en el zapato para este modelo fue la gravitación universal, una fuerza a distancia, que los cartesianos trataron infructuosamente de explicar con vértices formados por las partículas de éter.

## Campos Escalares: superficies y más allá

Los mapas de los topógrafos, con sus curvas de nivel, son el punto de partida para este concepto que data del siglo XIX. Su utilidad se ve en la descripción de fenómenos relacionados con la distribución de temperaturas en un salón o con la energía potencial en un sistema gravitacional. Las funciones de estos fenómenos no se pueden plasmar en una gráfica, por requerirse cuatro dimensiones, y por eso mismo dan pie para estudiar el “espacio curvo.<sup>en</sup> que vivimos. Son también el fundamento para poder hablar de optimización en casos donde intervienen muchas variables.

## Integración Múltiple

La integración es la herramienta matemática que se utiliza para la medición de superficies y sólidos: área, volumen, masa, centro de gravedad, etc. También nos permite medir cantidades más complejas como el trabajo efectuado por una fuerza y el flujo o cantidad de fluido que pasa a través de una superficie por unidad de tiempo.

## Análisis Vectorial: de lo microscópico a lo macroscópico

Con el estudio de los fenómenos electromagnéticos durante el siglo XIX, nació el concepto de Campo Vectorial para explicar estas interacciones entre cuerpos. La concepción del universo sufrió otro cambio, pues además de contener cuerpos en movimiento, cuenta con campos que son los que explican las interacciones a distancia. Hoy en día, aún los cuerpos mismos –las moléculas y sus átomos– se explican por campos. Así, las propiedades puntuales o “microscópicas” de los campos tienen efectos macroscópicos que se pueden medir. Increíblemente, estos efectos se predicen con teoremas matemáticos: los mismos teoremas fundamentales del análisis vectorial que relacionan la integración con la derivación. Como en el siglo XVII, es esta capacidad de predecir del modelo matemático la que convence a la comunidad científica y lo hace perdurar.

### EVALUACION:

Actividad	Cantidad	(c/u)	Total
Exámenes Parciales	2	30 %	60 %
Examen Final	1		30 %
Tareas	3		10 %
Total			100 %

## Juramento Uniandino

El juramento del uniandino dice: “Juro solemnemente abstenerme de copiar o de incurrir en actos que pueden conducir a la trampa o al fraude en las pruebas académicas, o en cualquier otro acto que perjudique la integridad de mis compañeros o de la misma Universidad”

Este juramento es una declaración de ética, es decir debemos ser honestos y veraces. Estos son algunos ejemplos de las violaciones éticas: La trampa en los exámenes, el plagio, la reutilización de las tareas, el uso indebido de la Internet y de dispositivos electrónicos, la colaboración no autorizada, la alteración de las calificaciones, la falsificación, la mentira, y la competencia desleal.

Reporte cualquier quebranto de este juramento al Coordinador del Curso o al Coordinador Académico del Departamento de Matemáticas, o al Director del Departamento de Matemáticas o al Decano de la Facultad de Ciencias.

### BIBLIOGRAFIA ADICIONAL:

1. Apostol, Tom M., *Calculus*. 2a Ed. Revert S.A., 1988.
2. Marsden, Jerrold; Tromba, Anthony. *Cálculo Vectorial*. 4a. Ed. Addison-Wesley, 1998.