



Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación

Departamento: Matemáticas

Tipo de Actividad: Asignatura

Créditos: 4 por semestre

Nombre: Análisis II (Mat 405)

Intensidad Horaria: 4 h.s.

Requisitos: Mat 404

Co-requisitos:

## DESCRIPCIÓN DEL CURSO

En los problemas prácticos de la Física y la Ingeniería es necesario el estudio de los *campos vectoriales*. Un campo vectorial es una aplicación que asocia a un punto del plano o del espacio un vector bien sea del plano o del espacio. La trayectoria descrita por un corcho dentro de un remolino puede ser considerada como un campo vectorial.

El interés de este curso es desarrollar los conceptos de diferenciación e integración en campos vectoriales. Estos mismos conceptos han sido ya introducidos en las funciones reales de valor real y las funciones reales de valor vectorial, a través de los cursos de Cálculo Diferencial e Integral. Ahora consideraremos funciones cuyo dominio es un subconjunto de  $\mathbb{R}^n$  y con valores en  $\mathbb{R}^m$

En el desarrollo de la Probabilidad y la Estadística es necesario considerar tipos de integrales más generales que la ya conocida *integral de Riemann*, la cual ha sido ya estudiada en los cursos de Cálculo Diferencial e Integral. Es nuestro propósito considerar una de estas generalizaciones: *La integral de Riemann-Stieltjes (R-S)*. Se mostrará, durante el curso, que la integral de Riemann es un caso particular de esta última.

Como preámbulo a la generalización del concepto de integral de Riemann consideramos una clase de funciones básicas en el desarrollo de ésta: las funciones de variación acotada las cuales están caracterizadas porque la variación sobre todo el dominio es acotada.

## OBJETIVO GENERAL

Proporcionar herramientas del Análisis articuladas a las otras ramas de la matemáticas.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Estudiar la derivada como un operador lineal
2. Estudiar el teorema de Taylor en varias variables
3. Estudiar las funciones de variación acotada como preámbulo a una generalización de la integral de Riemann.

## CAPÍTULO I DIFERENCIACIÓN EN CAMPOS VECTORIALES

- 1.1 Funciones de  $\mathbb{R}^n$  en  $\mathbb{R}^m$
- 1.2 Diferenciabilidad y continuidad. Derivada total.
- 1.3 Matriz Jacobiana y Regla de la cadena en versión matricial.
- 1.4 Condición suficiente para la igualdad de las derivadas parciales mixtas.
- 1.5 Aplicaciones del cálculo diferencial. Ecuaciones Diferenciales Parciales elementales.

## **CAPÍTULO II** FUNCIONES IMPLÍCITAS EN CAMPOS VECTORIALES Y PROBLEMAS DE EXTREMOS EN CAMPOS ESCALARES.

- 2.1 Teorema de la Función Inversa
- 2.2 Teorema de la Función Implícita
- 2.3 Extremos Condicionados. Multiplicadores de Lagrange
- 2.4 Teorema de Taylor en varias variables

## **CAPÍTULO III: FUNCIONES DE VARIACIÓN ACOTADA**

- 5.1 Funciones de variación acotada
- 5.2 Propiedades de las funciones de variación acotada.
- 5.3 Funciones continuas de variación acotada
- 5.4 Curvas y caminos. Caminos rectificables y longitud de arco
- 5.5 Caminos equivalentes y cambio de parámetro

## **METODOLOGÍA**

El curso se puede desarrollar a través de tres (3) horas expositivas semanales del profesor y una (1) hora semanal de taller en la cual se resuelvan dudas sobre la teoría y sobre los talleres y problemas propuestos por el profesor, bien sea del texto guía o de problemas entregados por él en forma separada. Así mismo el profesor podrá proponer exposiciones a los estudiantes.

## **EVALUACIÓN**

La evaluación deberá ser concertada entre el profesor y el grupo, manteniéndose dentro de los lineamientos que para este efecto tiene estipulado la Universidad.

## **BIBLIOGRAFÍA**

El texto guía recomendado para el desarrollo de este curso es [1]. Sin embargo, para consultas, en especial lo referente a topología en  $\mathfrak{R}^n$ , recomendamos [4] y [6]; [5] para un estudio más formal de dichos conceptos; [3] realiza un desarrollo demasiado formal y es recomendable como referencia de alto nivel; [2] nos introduce al análisis real desde un punto de vista formal.

1. APOSTOL Tom. Calculus Vol .II
2. Análisis Matemático. Editorial Reverté S.A., Barcelona, 1991. Capítulos 1 a 6.
3. BARBOLLA, R.M y otros. Introducción al Análisis Matemático, Editorial Alhambra S.A., España, 1981. Capítulos 1-3 y 5.
4. DIEUDONÉ, J. Fundamentos de Análisis Moderno, editorial Reverté, Barcelona, 1976.
5. BURGOS, Juan de. Cálculo infinitesimal de varias variables, editorial McGraw-Hill, Madrid, 1995.
6. RESTREPO, Guillermo. Funciones de una variable real: teoría elemental, editorial Universidad del Valle, 1995. Capítulos 1-3.
7. RUDIN, Walter. Principios de Análisis Matemático, tercera edición, editorial McGraw-Hill, México, 1980.