



Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la  
Educación

Departamento: Matemáticas

**Tipo de Actividad:** Asignatura

**Créditos:** 5 por semestre

**Nombre:** Análisis Funcional II (Mat 601)

**Intensidad Horaria:** 4 h.s.

**Requisitos:** Mat 503

**Co-requisitos:**

### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

En los cursos de Análisis real se estudió las propiedades de  $R$  y  $R^n$ . Entre ellas se destacan la completitud y la conexidad. En este curso se pretende llevar estos conceptos a espacios más generales: espacios vectoriales dotados de una norma. Particularmente estamos interesados en aquellos espacios vectoriales normados donde cada sucesión de Cauchy es convergente; esto es, los espacios completos. Asimismo, estudiaremos el espacio de los operadores lineales continuos entre espacios de Banach los cuales juegan un papel muy importante en el área del Análisis Funcional. Destacamos el teorema de Representación de Riesz de formas lineales continuas positivas por medidas radonianas en espacios topológicos localmente compactos.

### OBJETIVOS GENERALES

1. Aportar elementos que amplíen la cultura matemática de los estudiantes mediante el estudio de los espacios vectoriales normados completos.
2. Ampliar los conceptos topológicos de los espacios normados de dimensión finita al caso infinito.
3. Sentar las bases necesarias para el estudio de los Espacios de Hilbert.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Estudiar normas en espacios vectoriales de dimensión infinita.
2. Identificar algunos espacios de Banach.
3. Estudiar la relación entre continuidad y acotación de las formas lineales entre espacios de Banach.
4. Calcular el dual de algunos espacios de Banach.
5. Posibilitar al estudiante un desarrollo natural en el Análisis Funcional moderno.

### CONTENIDO DEL CURSO

#### CAPÍTULO I ESPACIOS DE BANACH

- 1.1 Normas.
- 1.2 Normas equivalentes.
- 1.3 Definición de espacios de Banach.
- 1.4 Los espacios de Banach clásicos.

#### CAPÍTULO II OPERADORES EN ESPACIOS DE BANACH

- 2.1 El espacio  $L(E; F)$  de los operadores lineales continuos de un espacio de Banach.
- 2.2 El Álgebra de los espacios lineales acotados de  $L(E)$  en  $E$ .

### **CAPÍTULO III**    ESPACIOS DUALES

3.1 Los espacios duales de  $E'$  y  $E''$ .

3.2 El operador transpuesto  $u'$  (operador dual) de  $u$  en  $L(E; F)$ .

3.3 Cálculo de los duales de algunos espacios de Banach.

3.4 El Teorema de Representación de Riesz de formas Lineales Continuas en  $C(T)$  cuando  $T$  es compacto.

#### **METODOLOGÍA**

El curso se puede desarrollar a través de exposiciones realizadas por los estudiantes

#### **EVALUACIÓN**

Sugerimos que además de la nota obtenida en las exposiciones se realicen tareas para la evaluación del curso debido al alto grado de dificultad que este presenta para ser evaluado con exámenes.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

1. CAICEDO, José Francisco. Cálculo avanzado. Universidad Nacional de Colombia, 1993.
2. CONWAY, J. *A course in Functional analysis*. Springer-Verlag, 1985
3. DIEUDONÉ, J. *Fundamentos de Análisis Moderno*, editorial Reverté, Barcelona, 1976.
4. JOST, Jürgen. *Postmodern Analysis*. Springer-Verlag, Berlín, 1998.
5. REDDY, J. RASMUSSEN, M. *Análisis Matemático Avanzado con Aplicaciones a Ingeniería y Ciencias*. Limusa, Grupo Noriega Editores. México, 1992.
6. RESTREPO, Guillermo. *Funciones de una variable real: teoría elemental*, editorial Universidad del Valle, 1995. Capítulos 1-3.