



**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**  
**PROGRAMA ACADÉMICO DE MATEMÁTICAS**  
**FORMATO SYLLABUS**  
**PLAN DE ESTUDIOS 298**  
**VERSIÓN: 2021**

RESOLUCIÓN ACREDITACIÓN DE ALTA CALIDAD No. 007575 DE JULIO DE 2019

**FACULTAD:** Ciencias Matemáticas y Naturales

**NOMBRE DEL DOCENTE:**

**ÁREA DE FORMACIÓN:** Electiva

**NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO:** Álgebra Homológica

**TIPO DE ESPACIO:** Teórico () Práctico () Teo-prac () Obligatorio () Electivo ()

**CÓDIGO:** SIN CÓDIGO

**NÚMERO DE CRÉDITOS:** 02

**HORARIO:** Total Horas Semanales Lectivas: 2

DÍA: \_\_\_\_\_ HORA: \_\_\_\_\_ SALÓN: \_\_\_\_\_  
DÍA: \_\_\_\_\_ HORA: \_\_\_\_\_ SALÓN: \_\_\_\_\_  
DÍA: \_\_\_\_\_ HORA: \_\_\_\_\_ SALÓN: \_\_\_\_\_

### **1. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO**

El Álgebra Homológica es un área joven de las matemáticas que estudia la homología desde un enfoque algebraico. Las técnicas desarrolladas en esta área son ampliamente empleadas en teoría de grupos y anillos, topología algebraica, teoría de representaciones y geometría algebraica, entre otras.

### **2. PRERREQUISITOS (Contenidos)**

Teoría de anillos

### **3. DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO**



En esta electiva se desarrollan las herramientas algebraicas que se requieren para hacer teoría de homología en álgebra, topología y geometría algebraica, a través de los complejos de cadenas. La información contenida en estos complejos nos permitirá definir invariantes algebraicos muy potentes para anillos, módulos y espacios topológicos.

Adicionalmente se podrán demostrar diferentes teoremas de existencia no constructivos, al igual que verificar la imposibilidad de realizar ciertas construcciones, por medio de la teoría de obstrucciones.

#### **4. OBJETIVOS**

##### **4.1 GENERAL**

Desarrollar las herramientas algebraicas que se requieren para definir y utilizar el funtor de homología y los funtores derivados Ext y Tor, en el estudio de diferentes objetos matemáticos, como por ejemplo, los grupos, anillos y espacios topológicos.

##### **4.2 ESPECÍFICOS**

- Estudiar los módulos como una generalización de los grupos abelianos y los espacios vectoriales y como fuente de exemplificación.
- Desarrollar los conceptos categóricos que se requieren en la introducción del funtor de homología.
- Introducir los funtores Ext y Tor.

#### **5. UNIDADES TEMÁTICAS Y/O PROBLEMÁTICAS**

- Módulos
- Sucesiones exactas
- Hom y  $\otimes$
- Módulos libres y proyectivos
- Categorías y funtores
- Límites y colímites
- Homología
- Resoluciones
- Tor y Ext
- Funtores derivados

#### **6. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS:**



Clases magistrales alternadas con sesiones de ejercicios y problemas en trabajo cooperativo. Cada tema se presenta de manera concisa con suficientes ejemplos ilustrativos. Es indispensable la generación y construcción de resultados fundamentales en la teoría y su demostración rigurosa.

Basado en el sistema de créditos, la distribución de la dedicación horaria del estudiante para este espacio académico es la siguiente:

HORAS			Horas profesor/s semana	Horas Estudiante/sem ana	Total Horas Estudiante/semestre	Créditos
TD	TC	TA	(TD + TC)	(TD + TC + TA)	X 16 semanas	
2	0	6	2	8	128	2

#### **Convenciones:**

**TD:** Trabajo Presencial Directo; trabajo de aula con plenaria de todos los estudiantes.

**TC:** Trabajo Mediado cooperativo; Trabajo de tutoría del docente a pequeños grupos o de forma individual a los estudiantes.

**TA:** Trabajo Autónomo; Trabajo del estudiante sin presencia del docente, que se puede realizar en distintas instancias: en grupos de trabajo o en forma individual, en casa o en biblioteca, laboratorio, etc.)

## **7. RECURSOS**

El docente debe mostrar al estudiante los pormenores del trabajo matemático mediante sus exposiciones en el tablero. La utilización de recursos audiovisuales, recursos computacionales son convenientes como mediadores en el trabajo matemático.

### **7.1 TEXTO GUÍA**

Rotman, Josep. An Introduction to Homological Algebra. Springer. 2009.

### **7.2 TEXTOS COMPLEMENTARIOS**

Puebla, Emilio. Álgebra Homológica, Cohomología de Grupos y K-teoría Algebraica Clásica. Sociedad Matemática Mexicana. 2005.

Osborne, Scott. Basic Homological Algebra. Springer. 2000.



## 7.3 REVISTAS

## 7.4 DIRECCIONES DE INTERNET

## 7.5 MULTIMEDIA

## 7.6 MOODLE O PLATAFORMA ACADÉMICA (Link o enlace web)

## 7.7 SOFTWARE ESPECIALIZADO (Geogebra, R, Matlab...)

## 8. ORGANIZACIÓN /TIEMPO (Organizar contenidos por semanas)

- **Semana 1:** Motivación. Integrales de línea y homología singular.
- **Semanas 2 y 3:** Módulos y teoremas de isomorfismo.
- **Semana 4:** Sucesiones exactas.
- **Semana 5 y 6:** Hom y  $\otimes$ .
- **Semana 7:** Módulos libres y proyectivos.
- **Semana 8:** Categorías y funtores.
- **Semana 9 y 10:** Transformaciones naturales, límites y colímites.
- **Semana 11 y 12:** Homología.
- **Semana 13:** Resoluciones.
- **Semana 14 y 15:** Tor y Ext.
- **Semana 16:** Funtores derivados.

## 9. EVALUACIÓN (Especificar porcentajes y formas de evaluación)

La evaluación debe ser coherente con la metodología. Para incentivar el estudio permanente y cultivar la disciplina, se recomiendan pruebas escritas cortas y frecuentes. Los estudiantes deben iniciarse en la aplicación de las formas de lenguaje, expresión y argumentación. La Universidad tiene reglamentado tres cortes:

1er corte: 35%                  Fecha:

2do corte: 35%                  Fecha:

3er corte: 30%                  Fecha: