

---

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**  
**ÁREA DE PREGRADO EN MATEMÁTICAS**

---

**Código:** CNM-501

**Nombre:** Geometría Diferencial

**Prerrequisitos:** CNM-530 (Topología) CNM 450 (Análisis III)

**Duración del semestre:** 16 semanas

**Intensidad semanal:** 4 horas teóricas

**Número de créditos:** 4

**Tipo de curso:** Profesional

Este curso es habilitable y validable.

**Programa a los cuales se ofrece:** Matemáticas

---

## 1. Objetivos

### Generales

Estudio de las propiedades geométricas de curvas y superficies en el espacio, utilizando herramientas del cálculo diferencial e integral y del álgebra lineal.

### Específicos

Estudio de curvas y superficies en  $\mathbb{R}^3$ .

## 2. Contenido detallado

### Capítulo 1.

Geometría diferencial de curvas. Teoría de curvas. Curva elemental, curva regular, parametrización de curvas. Teoría local de curvas. Longitud de arco. Curvas en el espacio. Vector tangente y campo vectorial. Una forma. Campos de referencia (campo de Frenet). Fórmula de Frenet para curvas de rapidez unitaria y de rapidez arbitraria. Curvatura y torsión de una curva. Propiedades de las curvas en el plano. Curvas en  $\mathbb{R}^n$  y el grupo de movimientos.

### Capítulo 2.

Geometría diferencial de superficies. Teoría de superficies. Superficies en  $\mathbb{R}^3$ , simple y regular. Parametrización de superficies. Vectores tangentes y plano tangente. Campos vectoriales y formas diferenciales en una superficie. Aplicaciones entre superficies y diferenciabilidad. La primera forma fundamental, línea y orientación de superficies. Propiedades topológicas de las superficies.

### Unidad 3.

Campos vectoriales sobre superficies. Aplicación de Gauss. Formas cuadráticas. Segunda forma fundamental. Curvaturas en una superficie. Curvatura gaussiana y curvatura media.

**Unidad 4.**

Geometría intrínseca de una superficie. Curvatura normal y curvaturas principales.

**Unidad 5.**

Direcciones principales y asintótica. Geometría euclidiana de una superficie. Generalización de la teoría de superficies a las variedades diferenciables.

**Unidad 6.**

Curvatura geodésica de curvas en una superficie, curvas geodésicas. Teorema de Gauss-Bonnet y aplicaciones.

**3. Metodología**

- Exposición magistral del profesor.
- Discusión con los alumnos de lecturas asignadas.
- Sesiones de problemas.

**4. Forma de evaluación**

A definir por el profesor del curso.

**5. Bibliografía:**

- W. M. Boothby, An Introduction to differentiable Manifolds and Riemannian Geometry, Academic Press INC., 1986.
- M. Do Carmo, Differential Geometry of curves and Surfaces, Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 1976.
- M. Do Carmo, Elementos de Geometría Diferencial, IMPA-Livro Técnico, Rio de Janeiro, 1971.
- W. Klingenberg, A Course in Differential Geometry, Springer, 1978.
- B. O'Neil, Elementary Differential Geometry, Academic Press, 1966.
- J. J. Stoker, Differential Geometry, Jhon Wiley, 1969.

---

Actualizado por: Jairo Eloy Castellanos Ramos