

## Álgebra de Clifford

**Requisitos de la asignatura:** Cálculo III, Variable Compleja, Mecánica II, Teoría Electromagnética.

**Descripción de la asignatura:** El curso de Álgebra de Clifford contiene los elementos básicos de la teoría desarrollada por Hestenes, herramienta matemática que sintetiza en sí el álgebra de espacios vectoriales desde un punto de vista geométrico, lo que permite una comprensión mucho más profunda de los métodos matemáticos relacionados. El objetivo de este curso consiste en que el estudiante conozca y domine a un nivel introductorio el álgebra geométrica como una de las herramientas matemáticas más elegantes y poderosas de la física. Lo anterior se pretende lograr, más que a un nivel matemático formal, mediante sus aplicaciones a la mecánica y a la teoría de la relatividad, en los cuales el álgebra de Clifford demuestra que su uso, sin referencia a coordenadas o índices, con una interpretación geométrica natural, permite una visión más clara que se pierde cuando se usa el lenguaje tensorial. .

### Índice Temático:

- 1. Revisión de espacios vectoriales:** Espacios vectoriales (lineales), Producto escalar, Números complejos, Cuaterniones, Producto cruz, Producto externo.
- 2. Álgebra geométrica en dos y tres dimensiones:** Un nuevo producto para vectores; Un panorama del álgebra geométrica; Álgebra geométrica del plano; Álgebra geométrica del espacio; Notación; Reflexiones y Rotaciones
- 3. Mecánica clásica:** Mecánica newtoniana; El problema de dos cuerpos; Mecánica celeste y perturbaciones; Sistemas en rotación y movimientos de rígidos.
- 4. Fundamentos del álgebra geométrica:** Desarrollo axiomático; Rotaciones y reflexiones; Bases, referenciales y componentes; Álgebra lineal; Tensores y componentes.
- 5. Relatividad y espacio-tiempo:** Álgebra para el espacio-tiempo; Observadores, trayectorias y referenciales; Transformaciones de Lorentz; El grupo de Lorentz; Dinámica del espacio-tiempo.

### Bibliografía:

1. Chris Doran and Anthony Lasenby, *“Geometric Algebra for Physicists”*, Cambridge University Press, New York, 2007.
2. David Hestenes, *“New Foundations for Classical Mechanics”*, Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 2003.
3. David Hestenes and Garret Sobczyk, *“Clifford Algebra to geometric Calculus”*, Reidel Publishing Company, Holland, 1987.

## Planeación Educativa

### Competencias a desarrollar:

#### Generales:

1. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
2. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
3. Habilidad para trabajar en forma autónoma.

#### Específicas:

1. Plantear, analizar, y resolver problemas físicos mediante la utilización de métodos analíticos.
2. Demostrar una comprensión profunda de los conceptos del álgebra geométrica y de la física.

Resultados del aprendizaje	Actividades educativas	TETE	Evaluación
Revisión de espacios vectoriales	Teóricas, Practicas (9T+9P= 18 hrs.) Autoestudio	18 9	Examen oral
Álgebra geométrica en dos y tres dimensiones	Teóricas, Practicas (13.5T+9P= 22.5 hrs.) Autoestudio	22.5 9	Examen escrito
Mecánica clásica	Teóricas, Practicas (9T+9P= 18 hrs.) Autoestudio	18 9	Examen oral
Fundamentos del álgebra geométrica	Teóricas, Practicas (13.5T+9P= 22.5 hrs.) Autoestudio	22.5 9	Examen escrito
Relatividad y espacio-tiempo	Teóricas, Practicas (9T+9P= 18 hrs.) Autoestudio	18 9	Examen oral

Total de horas de trabajo del estudiante: (54+45) horas presenciales + (45) horas de autoestudio= 144 hrs.

Número de Créditos: 8