



## Programa Curso de Postgrado

### **Título del curso:**

“Cálculo Vectorial y Tensorial”

### **Apellido y Nombre del Expositor:**

Dr. Adrián Will (Fa.C.E.T. – U.N.T.)

### **Resumen del Curso**

El Álgebra Lineal resulta básica en la Matemática e Ingeniería de hoy. Tanto el método de Elementos Finitos como Diferencias Finitas, Estadística, y otros métodos tanto de Análisis Numérico como de tratamiento de datos, se basan en una fuerte base de Álgebra Lineal, e involucran cálculos utilizando ésta como parte integral de su proceso. Es por ello básica una formación en Álgebra Lineal superior a la que se imparte normalmente en las carreras de grado. El Álgebra Tensorial, también conocida como Álgebra Multi Lineal, representa un lenguaje y una serie de técnicas de cálculo que resultan imprescindibles en muchas áreas, principalmente Física y sus aplicaciones (Relatividad entre otras) e Ingeniería Civil (Mecánica del Continuo y Elementos Finitos). La aproximación expuesta en este curso es la más tradicional basada en coordenadas, que resulta de uso extendido en Ingeniería y Elementos Finitos y que resulta más adecuada para su uso en computadoras.

### **Programa Analítico**

#### **1ra Parte – Álgebra Lineal:**

Sistemas de Ecuaciones, reducción por filas, Descomposición LU. Espacio Vectorial, subespacio. Dependencia e Independencia Lineal. Bases. Matrices. Operaciones con matrices. Matriz de una Transformación Lineal. Matriz de una composición, Inversas. Isomorfismos. Cambio de Base. Determinante y traza de una matriz. Producto Interno. Producto Vectorial en  $R^3$ . Bases Ortonormales. Operadores Ortogonales y Simétricos. Uso de Matlab para Álgebra Lineal.

#### **2da. Parte – Álgebra Tensorial:**

Espacio Dual. Producto Tensorial y Vectorial de Espacios Vectoriales. Representación Tensorial de operadores importantes. Producto Contraído. Tensor transpuesto. Tensores ortogonales, simétricos y antisimétricos. Autovalores y autovectores. Componentes cartesianas y en una base ortonormal de un tensor. Parte Desviatoria e Hidrostática de un tensor. Tensores simétricos y antisimétricos. Formas cuadráticas

Tensores de orden superior. Componentes covariantes y contravariantes. Cambio de base de tensores. Operaciones en componentes.

**Bibliografía:**

[1] Anton, H. : "Introducción al Álgebra Lineal"

[2] Bowen, R., and Wang, C.: "Introduction to Vectors and Tensors", vol. 1, 2008

[3] Heinbockel, J.: "Introduction to Tensor Calculus and Continuum Mechanics", Trafford Publishing, 2001.

**Contacto:**

[awill@herrera.unt.edu.ar](mailto:awill@herrera.unt.edu.ar) , +54-381-4364093 Int. 7826