

Álgebra Lineal - Programa 1er cuatrimestre 2014

- **Repaso de Matrices y sistemas de ecuaciones lineales (en la práctica):** Matrices. Suma y producto. Propiedades. Sistemas de ecuaciones lineales. Presentación matricial. Triangulación de Gauss-Jordan y matrices escalón reducidas. Matrices elementales. Matrices inversibles.
- **Espacios vectoriales:** Definición. Subespacios. Ejemplos. Intersección y suma. Sistemas de generadores y sistemas linealmente independientes. Bases y dimensión. Coordenadas en distintas bases. Suma directa y complementos. Teorema de la dimensión.
- **Transformaciones lineales:** Definición. Ejemplos. Núcleo e imagen. Monomorfismo, epimorfismo, isomorfismo. Teorema de la dimensión. Rango de matrices. Composición. Representación de transformaciones por matrices en distintas bases. Equivalencia y semejanza de matrices. Proyectores.
- **Espacio dual:** Definición. Base dual. Cambios de bases duales a partir de las bases originales. Anulador. Dimensión del espacio anulador. Ecuaciones para un subespacio en una base. Anulador de la suma y de la intersección de subespacios.
- **Espacios vectoriales con producto interno:** Ángulo y distancia para el producto escalar real. Definición. Matriz de un producto interno en una base. Norma. Ortogonalidad y ortonormalidad. Ortogonalización de Gram-Schmidt. Complemento ortogonal. Proyecciones ortogonales.
- **Determinante:** Volumen de paralelogramos. Definición por función multilineal. Propiedades. Efectos de la triangulación sobre el determinante. Desarrollo del determinante por filas y por columnas. Determinante del producto de matrices. Determinante y matrices inversibles. Matriz adjunta. Regla de Cramer. Rango y menores.
- **Diagonalización:** Autovalores y autovectores. Polinomio característico. Endomorfismos y matrices diagonalizables. Criterios de diagonalización. Aplicaciones: Potencias de matrices y resolución de sistemas lineales de ecuaciones diferenciales en el caso diagonalizable. Polinomios en matrices. Teorema de Cayley-Hamilton.
- **Transformaciones autoadjuntas:** Subespacios invariantes. Adjunta de una transformación lineal. Transformaciones autoadjuntas, unitarias y ortogonales. Diagonalización de transformaciones autoadjuntas. Aplicación: Descomposición en valores singulares de matrices sobre \mathbb{R} y \mathbb{C} . Clasificación de transformaciones ortogonales en \mathbb{R}^n . Isometrías.
- **Forma de Jordan:** Polinomio minimal de un endomorfismo. Subespacios cíclicos y polinomio minimal de un vector. Forma de Jordan para endomorfismos nilpotentes. Forma de Jordan general en $\mathbb{C}^{n \times n}$. Aplicaciones: Potencias y exponencial de una matriz y resolución de sistemas lineales de ecuaciones diferenciales ordinarias.