

1.1. Contenidos asignatura Álgebra lineal I

Universidad Industrial de Santander			
Matemáticas			
Nombre de la asignatura:			
ÁLGEBRA LINEAL I			
Código: 22979		Número de créditos: 4	
Intensidad horaria semanal		Requisitos:	
TAD		Ninguno	
Teóricas: 4		Prácticas: 0	
		TI: 8	
Justificación			
El álgebra lineal conforma junto con el cálculo diferencial e integral, el pilar de las matemáticas universitarias. Es fundamental para comprender el cálculo en varias variables, las ecuaciones diferenciales, el Álgebra Lineal II y su generalización moderna que es el estudio del Análisis Funcional y los espacios infinitos dimensionales. Esta álgebra lineal que incluye el álgebra vectorial y matricial fundamenta también la estadística y la mecánica y es una herramienta para casi todas las aplicaciones tecnológicas y científicas modernas.			
Propósito de la asignatura			
Comprender el concepto de estructura matemática a partir de uso riguroso del lenguaje matemático, el álgebra matricial conforma el lenguaje para plantear el estudio de las soluciones de los sistemas de ecuaciones lineales, soluciones que con elementos del álgebra vectorial se interpretan como objetos geométricos del espacio vectorial n-dimensional.			
Competencias			
Cognitivas			
<ul style="list-style-type: none">Comprende los conceptos fundamentales del álgebra lineal para su aplicación en la deducción, planteamiento y argumentación alrededor de enunciados relativos al modelamiento lineal.Identifica, valora compara y modifica los algoritmos para planteamiento, análisis y solución de problemas relacionados con modelos lineales.			
Procedimental			
<ul style="list-style-type: none">Aplica los conceptos del álgebra lineal para desarrollar habilidades de pensamiento abstracto como parte de su proceso de formación.			
Actitudinal			
<ul style="list-style-type: none">Usa el lenguaje del álgebra matricial y vectorial, comprende los conceptos de dimensión, independencia lineal y bases, para su aplicación en la solución de sistemas lineales y su respectiva interpretación geométrica.			
Contenidos			
<ol style="list-style-type: none">Introducción: Naturales e inducción, sumatoria. Números complejos: operaciones, representación gráfica, raíces. Campos Finitos.Geometría Vectorial en \mathbb{R}^n: *Álgebra de vectores. *Longitud y ángulo: producto punto. Rectas y planos. *Proyección ortogonal sobre rectas y planos.Sistemas de ecuaciones lineales: Introducción: definición de ecuación lineal, sistema de ecuaciones lineales y solución de un sistema de ecuaciones lineales. Métodos directos (Gauss) para resolver sistemas de ecuaciones lineales. Métodos iterativos para resolver sistemas de ecuaciones lineales.Álgebra de matrices y determinantes: *Operaciones con matrices. *Inversa de una matriz. *Determinantes. Factorización LU.Valores y vectores propios: Definiciones: valores y vectores propios y polinomio característico. Espacios propios. Matrices semejantes y diagonalización. Aplicaciones.Ortogonalidad: Ortogonalidad en \mathbb{R}^n. Bases ortogonales. Proceso de Gram-Schmidt y factorización QR. Diagonalización ortogonal.			
NOTA: “*” significa ineludible. Los demás son temas opcionales como otros que se incluyan según el enfoque que decida el docente.			
Estrategias de enseñanza y aprendizaje			
El curso se desarrollará a través de clases magistrales por parte de docente, con la participación de los estudiantes en el análisis, planteamiento y solución de problemas. Se recomienda usar ayudas de la red por ejemplo “3blue1brown: La esencia del álgebra lineal”. Se plantearán problemas para que se discuta su solución; en esta etapa, la lectura y la escritura y la consulta en la red, serán asumidas como estrategias para el desarrollo de habilidades lingüísticas y comunicativas fundamentales de todo profesional. Se recomienda al profesor usar algún tipo de software (SAGE,			

Mathlab, Octave y/o Geogebra) para abordar computacionalmente algunos problemas. Hay páginas que pueden ayudar también como Matrix Calculator y Symbolab, Wolfram alpha.

Sistema de evaluación

Competencia cognitiva:

- Usa el lenguaje del álgebra matricial y vectorial, comprende los conceptos de dimensión, independencia lineal y bases, para su aplicación en la solución de sistemas lineales y su respectiva interpretación geométrica.

Indicadores de aprendizaje:

- Usa los fundamentales del álgebra matricial y vectorial, comprende los conceptos de dimensión, independencia lineal y bases, para su aplicación en la solución de sistemas lineales y su respectiva interpretación geométrica.

Evidencias:

- Dada una situación plantea las ecuaciones lineales correspondientes, interpreta la situación como una ecuación vectorial matricial, resuelve en el caso que exista solución, y determina qué tipo de objeto geométrico conforma la solución, la dimensión del conjunto solución.
- Identifica lugares geométricos del espacio tridimensional (puntos, planos y rectas) con soluciones a sistemas de ecuaciones lineales, extrapola los conceptos a espacios n dimensionales.

Competencia cognitiva:

- Identifica, valora, compara y modifica algoritmos para planteamiento, análisis y solución de problemas relacionados con modelos lineales.

Indicadores de Aprendizaje:

- Usa las propiedades de operaciones entre filas de una matriz para simplificar sistemas de ecuaciones.

Evidencias:

- Dada un sistema homogéneo de ecuaciones por el método de Gauss escalona la matriz correspondiente, analiza el resultado y determina la dimensión del espacio de soluciones. Relaciona la solución de un sistema no homogéneo con la solución del sistema homogéneo.
- Dada una matriz cuadrada determina y exhibe, si existe su inversa, usando operaciones elementales entre filas.

Competencia Procedimental

- Aplica los conceptos del álgebra lineal para desarrollar habilidades de pensamiento abstracto como parte de su proceso de formación.

Indicadores de Aprendizaje:

- Extrapola el concepto de ángulo entre dos vectores bidimensionales al espacio tridimensional y entre n -plas de dimensión finita.
- Reconoce las propiedades fundamentales de la función determinante las relaciona como una generalización del concepto de área y volumen y las utiliza para el cálculo del determinante por diagonalización.

Evidencias:

- Dada una matriz cuadrada n dimensional basada en las propiedades fundamentales de la función determinante calcula el determinante por diagonalización.
- Usa la función determinante y la regla de Cramer para el análisis de la consistencia de sistemas de ecuaciones lineales y para determinar si una matriz es invertible.

Competencia actitudinal:

- Usa los fundamentales del álgebra matricial y vectorial, comprende los conceptos de dimensión, independencia lineal y bases, para su aplicación en la solución de sistemas lineales y su respectiva interpretación geométrica.

Indicadores de Aprendizaje:

- Reconoce las matrices como operadores entre vectores. Usa las propiedades de las ecuaciones matriciales para interpretar el problema de encontrar la solución sistemas de ecuaciones.

Evidencias:

- Dada un sistema homogéneo de ecuaciones lo visualiza como resolver la ecuación matricial $\mathbf{AX}=\mathbf{0}$ donde \mathbf{A} es una matriz, \mathbf{X} y $\mathbf{0}$ son vectores. Si el sistema no es homogéneo lo visualiza por la ecuación matricial $\mathbf{AX}=\mathbf{v}$ donde ahora \mathbf{v} es un vector no nulo, entiende ue la solución del sistema no homogéneo es un desplazamiento de la solución del sistema homogéneo. Si la matriz es cuadrada y existe su inversa, argumenta por qué la solución es única y la expresa por medio de la inversa. Analiza plenamente el caso en que la matriz es cuadrada pero no tiene inversa.

Bibliografía

- [1] APOSTOL, Tom (1988). *Calculus*. John Wiley & Sons, Inc., Vol.1.
- [2] ISAACS, R.; SABOGAL, S. (2004). *Aproximación al Álgebra Lineal: Un Enfoque Geométrico*. Ediciones UIS.
- [3] GROSSMAN S. (2012). *Álgebra Lineal*, Mc. Graw-Hill.
- [4] POOLE , D. (2011). *Álgebra Lineal: Una introducción Moderna*. Cengage Learning Editores.
- [5] ANTON, H. (2011). *Introducción al Álgebra Lineal*. 1994, EDITORIAL LIMUSA, SA
- [6] SANTOS, Reginaldo J. (2010). *Um Curso de Geometria Analitica e Algebra Linear*. Departamento de Matematica-ICEx, Universidade Federal de Minas Gerais.
<https://www.dropbox.com/s/jj3xq0hvjv2z39zp/gaalt0.pdf>
- [7] LAY, D. C., LAY, S. R. & MCDONALD, J. J. (2016). *Álgebra Lineal y sus aplicaciones*. Editorial Pearson.
- [8] DORIER, J. L. (2000). *On the Teaching of Linear Algebra*. Klumer Academic Publiahers.
- [9] ARANDA, E. (1988). *Álgebra lineal con aplicaciones y Python*. Universidad de Valladolid.
http://matematicas.uclm.es/earanda/?page_id=152