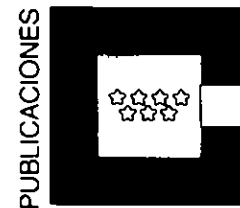


# Programa de Análisis matemático



**Primer curso  
de Estudios  
Empresariales**



**CENTRO DE ESTUDIOS SUPERIORES SOCIALES Y JURIDICOS RAMON CARANDE**

**PROGRAMA DE  
ANALISIS MATEMATICO 1º**



**FACULTAD DE  
COMERCIO Y TURISMO**

**(PRIMER CURSO DE  
ESTUDIOS EMPRESARIALES)**



**CENTRO DE ESTUDIOS SUPERIORES  
SOCIALES Y JURÍDICOS  
RAMON CARANDE**

## PARTE PRIMERA: ALGEBRA LINEAL

### INTRODUCCION

#### Lección 1.- CONSTRUCCION DE CONJUNTOS

- I. Producto cartesiano.
- II. Relaciones binaria
- III. Clasificación y Ordenación
- IV. Leyes de composición
- V. Estructuras de grupo y de cuerpo



### ESPACIOS VECTORIALES

#### Lección 2.- ESPACIO VECTORIAL: DEFINICION Y EJEMPLOS

- I. Propiedades
- II. Combinación lineal. Dependencia e independencia lineal
- III. Sistema generador y base
- IV. Teoremas de las bases
- V. Dimensión

#### Lección 3.- SUBESPACIO VECTORIAL: DEFINICION, CONDICION NECESARIA Y SUFICIENTE DE SUBESPACIO VECTORIAL

- I. Propiedades de los subespacios vectoriales: variedad lineal, intersección y suma de subespacios, subespacios suplementarios

#### Lección 4.- APLICACIÓN LINEAL

- I. Espacios homomorfos
- II. Núcleo
- III. Imagen
- IV. Propiedades generales de las aplicaciones lineales
- V. Espacios isomorfos
- VI. El espacio vectorial  $k^n$
- VII. Isomorfismo de  $V^n(k)$  en  $K^n$ .

## TEORIA DE MATRICES



### Lección 5.- DEFINICIONES BASICAS

- I. El espacio vectorial de las matrices  $M_{m,n}$
- II. Producto matricial: definición y propiedades.
- III. Transposición matricial
- IV. Matrices simétricas y antisimétricas

### Lección 6.- DETERMINANTE DE UNA MATRIZ CUADRADA: DEFINICION

- I. Regla de Sarrus
- II. Propiedades de los determinantes
- III. Cálculo de determinantes
- IV. Rango de una matriz cualquiera: definición, propiedades
- V. Cálculo del rango
- VI. Aplicación al análisis de la dependencia lineal en  $R^n$

### Lección 7.- APLICACIONES LINEALES ENTRE ESPACIOS DE DIMENSION FINITA:

#### MATRIZ ASOCIADA A UNA APLICACION LINEAL

- I. Análisis de la aplicación lineal a través de la matriz asociada
- II. Espacio vectorial de las aplicaciones lineales
- III. Composición de aplicaciones lineales y producto matricial
- IV. Cambio de base
- VI. Efecto de un cambio de base en la matriz de la aplicación lineal: matrices equivalentes

### Lección 8.- ENDOMORFISMOS Y MATRICES CUADRADAS

- I. Endomorfismo idéntico y matriz unidad
- II. Inverso de un endomorfismo y de una matriz cuadrada
- III. Propiedades de la inversión
- IV. Cálculo de la inversa de una matriz regular
- V. Efecto de un cambio de base en la matriz de un endomorfismo: matrices semejantes, propiedades

## SISTEMAS LINEALES

### Lección 9.- INTERPRETACION VECTORIAL Y MATRICIAL DE UN SISTEMA LINEAL.

- I. Sistemas homogéneos y subespacios vectoriales
- II. Ecuaciones de los subespacios vectoriales
- III. Discusión de un sistema lineal: Teorema de Rouché-Frobenius
- IV. Sistemas de Cramer: Regla de Cramer
- V. Sistemas reducibles a sistemas de Cramer.

## DIAGONALIZACION DE MATRICES Y FORMAS CUADRATICAS

### Lección 10.- INTRODUCCION A LA DIAGONALIZACION DE UNA MATRIZ CUADRADA

- I. Polinomio característico, autovectores y autovalores de un endomorfismo, propiedades
- II. Condición para que una matriz sea diagonalizable
- III. Casos particulares de diagonalización
- IV. Relación entre una matriz y su matriz diagonal semejante
- V. Aplicación al cálculo de la potencia enésima de una matriz diagonalizable.

### Lección 11.- FORMAS CUADRATICAS REALES SIN RESTRICCIONES DEFINICION Y EXPRESIONES MATRICIAL Y POLINOMICA

- I. Clasificación según el signo
- II. Expresiones diagonales de una forma cuadrática
- III. Ley de inercia
- IV. Estudio del signo mediante los autovalores
- V. Estudio del signo mediante los menores principales
- VI. Signo de una forma cuadrática restringida a un subespacio vectorial.

## APLICACIONES ECONOMICAS

### Lección 12.- MODELIZACION Y MODELIZACION MATEMATICA EN ECONOMIA.

- I. Modelos lineales
- II. Ejemplos
- III. Modelo de Leontief

## PARTE SEGUNDA: CALCULO DIFERENCIAL

### NOCIONES TOPOLOGICAS EN $\mathbb{R}^n$

#### Lección 13.- PRODUCTO ESCALAR

- I. Ortogonalidad
- II. Propiedades
- III. Norma de un vector
- IV. Ortonormalidad.
- V. Distancia euclidea
- VI. Noción de bola
- VII. Clasificación de los puntos de  $\mathbb{R}^n$  respecto a un subconjunto
- VIII. Conjuntos abiertos, cerrados y compactos.

### FUNCIONES Y ANALISIS GRAFICOS

#### Lección 14.- FUNCIONES DE $\mathbb{R}^n$ A $\mathbb{R}^m$

- I. Casos particulares
- II. Operaciones
- III. Representaciones gráficas
- IV. Concepto de línea de nivel
- V. Técnicas gráficas en los análisis económicos

### LIMITE Y CONTINUIDAD DE FUNCIONES

#### Lección 15.- LIMITE DE UNA FUNCION EN UN PUNTO: DEFINICION Y PROPIEDADES

- I. Noción de límite restringido: límites direccionales y laterales
- II. Indeterminaciones
- III. Calculo de límites indeterminados
- IV. Aplicación al estudio de las asíntotas de una función real de variable real

#### Lección 16.- Funciones continuas: definiciones

- I. Propiedades
- II. Teoremas de las funciones reales de una variable continuas en un intervalo compacto:



1. Teorema de Bolzano
  2. Teorema de Weiers trass
- III. Continuidad uniforme

### DERIVADAS

#### Lección 17.- DEFINICIONES: DERIVADA SEGUN UN VECTOR, DERIVADAS DIRECCIONALES, DERIVADAS PARCIALES

- I. Vector gradiente y matriz jacobiana
- II. Funciones derivadas. Reglas de derivación

#### Lección 18.- INTERPRETACION GEOMÉTRICA DE LAS DERIVADAS

- I. Las derivadas en relación con los conceptos económicos: valor marginal puntual, función marginal, elasticidad puntual, funciones de elasticidad

#### Lección 19.- PROPIEDADES DE LAS FUNCIONES REALES DE UNA VARIABLE DERIVABLES: DERIVABILIDAD Y CONTINUIDAD, EXTREMOS RELATIVOS

- I. Teoremas de Rolle, Cauchy y Lagrange
- II. Crecimiento y decrecimiento
- III. Regla de L'Hopital

### FUNCIONES DIFERENCIABLES

#### Lección 20.- FUNCION DIFERENCIABLE

- I. Concepto de diferencial.
- II. Propiedades de las funciones diferenciables
- III. Condición de diferenciabilidad
- IV. Funciones de clase  $C^1$

#### Lección 21.- DIFERENCIAL DE LA FUNCION COMPUESTA

- I. Regla de la cadena
- II. Regla práctica para la derivación de la función compuesta real
- III. Funciones reales de varias variables diferenciables: dirección de máxima derivada, anulación del gradiente en los extremos relativos.

## APROXIMACION LOCAL POR POLINOMIOS DE TAYLOR

### Lección 22.- DERIVADAS SUCESIVAS

- I. Teorema de Schwarz
- II. Matriz Hessiana
- III. Teorema de Taylor para funciones reales de una variable
- IV. Teorema de Taylor para funciones reales de varias variables
- V. Aplicaciones al cálculo de extremos relativos.

## FUNCIONES HOMOGENEAS

### Lección 23.- FUNCIONES HOMOGÉNEAS:

#### DEFINICION, PROPIEDADES, TEOREMA DE EULER

- I. Funciones de producción homogéneas y rendimientos a escala
- II. Interpretación económica del teorema de Euler.

## FUNCIONES IMPLICITAS

### Lección 24.- FUNCION IMPLICITA DE UNA VARIABLE

- I. Teorema de existencia derivación de la función implícita
- II. Relación con las líneas de nivel
- III. Relación técnica de sustitución
- IV. Función implícita de varias variables y función vectorial implícita, teoremas de existencia, derivación.

## BIBLIOGRAFIA BASICA

- GUTIERREZ VALDEON, Sinesio: *Algebra lineal para la economía*. Editorial A.C. Madrid 1987
- BALBAS.A.; GIL-FANA, J.A.; GUTIERREZ, S: *Análisis matemático para la economía I*. Cálculo diferencial. Editorial A.C. Madrid 1989.
- HERAS, Antonio; VILAR, José Luis: *Problemas de Algebra Lineal para la economía*. Editorial A.C. Madrid 1989.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- AGUER, Mario; OUIROS, Fernando: *Curso teórico práctico de Análisis Matemático* (2 vol.). Editorial CEURA. Madrid.
- APOSTOL, Tom M.: *Calculus* (2 vol.). Editorial Reverté. Barcelona 1980.
- CHIANG, A.C.: *Métodos fundamentales de economía matemática*. Editorial McGraw-Hill. Nueva York 1987.
- DEMIDOVICH, B.: *Problemas de análisis matemático*. Editorial Paraninfo. Madrid 1980.
- DOWLING, E.T.: *Teoría y problemas de matemáticas para economistas*. Serie de compendios SCHAU. MacGraw-Hill. México 1982.
- PISKUNOV, N.: *Cálculo diferencial e integral*. Tomo I. Editorial Mir. Moscú 1977.

