

Escuela Universitaria de Estudios  
Empresariales de Sevilla  
8 - OCT. 1991  
Entrada n.º 1097

ESCUELA DE ESTUDIOS EMPRESARIALES

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA APLICADA

PROGRAMA DE ANALISIS MATEMATICO

PRIMER CURSO

CURSO 1991-92

*Luís Lorenzo Domínguez*

*[Signature]*


*[Signature]*

*[Signature]*

*[Signature]*

*No. 8*  
*4*

Código Seguro De Verificación	ZRuo3Qp1PKwfHzq18EEL+w==	Fecha	02/02/2024
Firmado Por	JOSE ANGEL PEREZ LOPEZ	Página	1/11
Url De Verificación	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/ZRuo3Qp1PKwfHzq18EEL%2Bw%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/ZRuo3Qp1PKwfHzq18EEL%2Bw%3D%3D</a>		



PRIMERA PARTE: ALGEBRA LINEAL

1.- ESPACIOS VECTORIALES

- 1.1- Definición. Propiedades.
- 1.2- Subespacios vectoriales.
- 1.3- Dependencia e independencia lineal.
- 1.4- Bases. Dimensión. Cambio de bases.
- 1.5- Suma directa de subespacios.
- 1.6- Una interpretación económica: el espacio de los bienes.


2.- APLICACIONES LINEALES Y MATRICES.

- 2.1- Definiciones. Imagen y núcleo de una aplicación lineal.
- 2.2- Matriz asociada a una aplicación lineal.
- 2.3- Isomorfismo entre el espacio de las aplicaciones lineales y el espacio de las matrices.
- 2.4- Cambios de base.
- 2.5- Trasposición de matrices.
- 2.6- Interpretaciones económicas.

3.- DETERMINANTES.

- 3.1- Introducción y conceptos. Propiedades.
- 3.2- Menor complementario y adjunto.
- 3.3- Inversa de una matriz. Propiedades.
- 3.4- Rango de una matriz. Propiedades.
- 3.5- Matrices particionadas.

Código Seguro De Verificación	ZRuo3Qp1PKwfHzq18EEL+w==	Fecha	02/02/2024
Firmado Por	JOSE ANGEL PEREZ LOPEZ	Página	2/11
Url De Verificación	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/ZRuo3Qp1PKwfHzq18EEL%2Bw%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/ZRuo3Qp1PKwfHzq18EEL%2Bw%3D%3D</a>		



4.- *SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES.*

- 4.1- Regla de Cramer.
- 4.2- Teorema de Rouché-Frobenius.
- 4.3- Sistemas homogéneos.
- 4.4- Estructura de un modelo input-output.

5.- *RESOLUCION NUMERICA DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES*

- 5.1- Sistemas triangulares.
- 5.2- Método de Gauss. Pivotaje parcial.
- 5.3- La descomposición LU.
- 5.4- Aplicación al cálculo de la inversa de una matriz.

6.- *DIAGONALIZACION DE MATRICES*

- 6.1- Autovalores y autovectores.
- 6.2- Polinomio característico. Propiedades.
- 6.3- Matrices diagonalizables.
- 6.4- Diagonalización de matrices simétricas reales.

7.- *FORMAS BILINEALES Y CUADRATICAS.*

- 7.1- Formas bilineales. Matriz asociada. Cambio de base.
- 7.2- Formas cuadráticas. Propiedades.
- 7.3- Cambio de base en una forma cuadrática.
- 7.4- Reducción de una forma cuadrática a suma de cuadrados.
- 7.5- Criterio de Sylvester para formas cuadráticas definidas.

Código Seguro De Verificación	ZRuo3Qp1PKwfHzq18EEL+w==	Fecha	02/02/2024
Firmado Por	JOSE ANGEL PEREZ LOPEZ	Página	3/11
Url De Verificación	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/ZRuo3Qp1PKwfHzq18EEL%2Bw%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/ZRuo3Qp1PKwfHzq18EEL%2Bw%3D%3D</a>		



8.- *EL ESPACIO EUCLIDEO N-DIMENSIONAL.*

- 8.1- El espacio euclídeo.
- 8.2- Ortogonalidad.
- 8.3- Norma asociada a un producto escalar. Propiedades.
- 8.4- Método de ortonormalización de Gramm-Schmitz.

9.- *FORMAS CUADRATICAS EN UN ESPACIO EUCLIDEO.*

- 9.1- Matrices ortogonales.
- 9.2- Formas cuadráticas en un espacio euclídeo.
- 9.3- Clasificación de las formas cuadráticas.
- 9.4- Formas cuadráticas restringidas.


10.- *NORMAS MATRICIALES*

- 10.1- Normas matriciales
- 10.2- Norma matricial compatible y consistente con una norma vectorial.
- 10.3- Norma matricial inducida.

11.- *DESCOMPOSICION SINGULAR DE UNA MATRIZ. INVERSA GENERALIZADA.*

- 11.1- Descomposición de una matriz según sus valores singulares.
- 11.2- Inversa generalizada de una matriz.
- 11.3- El problema de los mínimos cuadrados lineales.
- 11.4- Aproximación de una matriz por otra de rango inferior.

Código Seguro De Verificación	ZRuo3Qp1PKwfHzq18EEL+w==	Fecha	02/02/2024
Firmado Por	JOSE ANGEL PEREZ LOPEZ		
Url De Verificación	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/ZRuo3Qp1PKwfHzq18EEL%2Bw%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/ZRuo3Qp1PKwfHzq18EEL%2Bw%3D%3D</a>	Página	4/11



SEGUNDA PARTE: CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

12.- ESTUDIO TOPOLOGICO DE  $\mathbb{R}^n$ .

12.1- Distancia euclídea.

12.2- Clasificación de los puntos de un conjunto.

12.3- Sucesiones en  $\mathbb{R}^n$ .

12.4- Subconjuntos acotados y compactos.

13.- LIMITES Y CONTINUIDAD DE FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES.

13.1- Función real de  $n$  variables reales. Curvas de nivel.

13.2- Límites. Propiedades.

13.3- Límites reiterados, direccionales y a lo largo de una curva.

13.4- Continuidad. Propiedades de las funciones continuas.

13.5- Límites y continuidad de las funciones vectoriales.

13.6- Continuidad de la función compuesta.

14.- DIFERENCIAL DE UNA FUNCION DE VARIAS VARIABLES.

14.1- Concepto de derivada y de diferencial para funciones reales.

14.2- El concepto de elasticidad.

14.3- Diferencial de una función de varias variables.

14.4- Derivadas direccionales y parciales. Interpretación geométrica.

14.5- Elasticidades parciales.

14.6- Vector gradiente. Propiedades.

14.7- Funciones diferenciables continuamente.

Código Seguro De Verificación	ZRuo3Qp1PKwfHzq18EEL+w==	Fecha	02/02/2024
Firmado Por	JOSE ANGEL PEREZ LOPEZ	Página	5/11
Url De Verificación	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/ZRuo3Qp1PKwfHzq18EEL%2Bw%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/ZRuo3Qp1PKwfHzq18EEL%2Bw%3D%3D</a>		



15.-*DIFERENCIAL DE FUNCIONES VECTORIALES.*

15.1- Definiciones.

15.2- Matriz Jacobiana.

15.3- Interpretaciones geométricas.

16.-*TEOREMAS RELATIVOS A LA DIFERENCIACION.*

16.1- Regla de la cadena.

16.2- Funciones homogéneas. Teorema de Euler.

16.3- Aplicación económica: el teorema de Wicksell-Jhonson.

16.4- El teorema del valor medio.

17.- *FUNCIONES IMPLICITAS.*

17.1- Planteamiento del problema.

17.2- Existencia local de funciones reales, de una variable real, definidas de forma implícita. Derivación.

17.3- Existencia local de aplicaciones definidas de forma implícita por un sistema de ecuaciones funcionales.

17.4- Dependencia funcional.

17.5- Un modelo de renta nacional en forma implícita.

18.- *DERIVADAS SUCESIVAS. TEOREMA DE TAYLOR.*

18.1- Derivadas sucesivas. Teorema de Schwars.

18.2- Fórmula de Taylor para funciones de una variable.

18.3- Fórmula de Taylor para funciones de varias variables.

Código Seguro De Verificación	ZRuo3Qp1PKwfHzq18EEL+w==	Fecha	02/02/2024
Firmado Por	JOSE ANGEL PEREZ LOPEZ	Página	6/11
Url De Verificación	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/ZRuo3Qp1PKwfHzq18EEL%2Bw%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/ZRuo3Qp1PKwfHzq18EEL%2Bw%3D%3D</a>		



19.- *OPTIMIZACION CLASICA*

19.1.-Optimos de funciones sin restricciones

19.2.-Algoritmos del gradiente y de Newton.

19.3.-Optimización con restricciones de igualdad .

19.4.-Interpretaciones económicas de los multiplicadores  
de Lagrange.

19.5.-Maximización de la utilidad con restricciones de  
presupuesto.

20.-*SERIES NUMERICAS*

20.1.-Definiciones.

20.2.-Criterios generales de convergencia.

20.3.-Series de terminos no negativos.

20.4.-Series alternadas.

20.5.-Convergencia absoluta y condicional de series.

20.6.-Suma de series.

21.*SUCESIONES Y SERIES FUNCIONALES.*

21.1.-Sucesiones funcionales.Convergencia.

21.2.-Series funcionales.

21.3.-Series de potencias.

21.4.-Sucesiones y series funcionales.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	ZRuo3Qp1PKwfHzq18EEL+w==	<b>Fecha</b>	02/02/2024
<b>Firmado Por</b>	JOSE ANGEL PEREZ LOPEZ	<b>Página</b>	7/11
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/ZRuo3Qp1PKwfHzq18EEL%2Bw%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/ZRuo3Qp1PKwfHzq18EEL%2Bw%3D%3D</a>		



22. *CALCULO DE PRIMITIVAS.*

- 22.1. -Concepto. Propiedades. Primitivas inmediatas.
- 22.2. -Calculo de primitivas por sustitución y por partes.
- 22.3. -Primitivas de funciones racionales.
- 22.4. -Primitivas de funciones irracionales.
- 22.5. -Primitivas de funciones trigonometricas.


23. -*LA INTEGRAL DE RIEMANN.*

- 23.1- Introducción y definiciones.
- 23.2- Funciones integrables y propiedades.
- 23.3- Teorema del valor medio del cálculo integral.
- 23.4- Integrales y primitivas.
- 23.5- Cambio de variables.
- 23.6- Una interpretación económica.

24. - *INTEGRALES IMPROPIAS.*

- 24.1- Integración en un intervalo no acotado.
- 24.2- Integración de funciones no acotadas.
- 24.3- Criterios de convergencia.
- 24.4- Valor actual de un flujo de caja perpetuo.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	ZRuo3Qp1PKwfHzq18EEL+w==	<b>Fecha</b>	02/02/2024
<b>Firmado Por</b>	JOSE ANGEL PEREZ LOPEZ	<b>Página</b>	8/11
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/ZRuo3Qp1PKwfHzq18EEL%2Bw%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/ZRuo3Qp1PKwfHzq18EEL%2Bw%3D%3D</a>		





25.- *INTEGRALES MULTIPLES.*

25.1- Integrales dobles.

25.2- Integración reiterada.

25.3- Cambios de variables.

25.4- Integrales múltiples.

26.- *INTEGRALES DEPENDIENTES DE UN PARAMETRO.*

26.1- Definiciones.

26.2- Continuidad y derivabilidad.

26.3- Las funciones  $\beta$  y  $\gamma$  de Euler.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	ZRuo3Qp1PKwfHzq18EEL+w==	<b>Fecha</b>	02/02/2024
<b>Firmado Por</b>	JOSE ANGEL PEREZ LOPEZ		
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/ZRuo3Qp1PKwfHzq18EEL%2Bw%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/ZRuo3Qp1PKwfHzq18EEL%2Bw%3D%3D</a>	<b>Página</b>	9/11




### BIBLIOGRAFIA GENERAL

- M. Aguer, F. Quirós. Curso teórico práctico de Análisis Matemático. Dos tomos. Ed. C.E.U.R.A.. Madrid, 1985.
- J. Borrel. Métodos matemáticos para la economía. Dos tomos. Ed. Pirámide. Madrid 1982.
- Caballero- Gonzalez- Pareja Triguero. Métodos matemáticos para la economía. Ed. Alhambra. Madrid, 1982.
- A. C. Chiang. Métodos fundamentales de la economía matemática. Ed. McGraw-Hill. Madrid, 1987.
- Ph. Michel. Cours de mathematiques pour economistes. Ed. Económica. París, 1984.
- K. Sydsaeter. Topics in mathematical analysis for economists. Ed. Academic Press. London, 1981.
- Vegas Lopez- Cachero. Elementos de matemáticas para economistas. Dos tomos. Ed. Pirámide. Madrid, 1980.

### BIBLIOGRAFIA DE ALGEBRA LINEAL

- Diego- Gordillo- Valeiras. Problemas de algebra lineal. Ed. Deimos. Madrid, 1984.
- Demidovich- Maron. Computational mathematics. Ed. M.I.R.. Moscú, 1987.
- Gutierrez Gomez- García Castro. Algebra lineal. Dos tomos. Ed. Pirámide. Madrid, 1981.
- S. Lang. Algebra lineal. Ed. Fondo educativo interamericano. México, 1976.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	ZRuo3Qp1PKwfHzq18EEL+w==	<b>Fecha</b>	02/02/2024
<b>Firmado Por</b>	JOSE ANGEL PEREZ LOPEZ	<b>Página</b>	10/11
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/ZRuo3Qp1PKwfHzq18EEL%2Bw%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/ZRuo3Qp1PKwfHzq18EEL%2Bw%3D%3D</a>		



Luzárraga. Problemas de álgebra lineal. Ed. Autor.

Lentin- Rivaud. Algebra lineal. Ed. Aguilar. Madrid, 1967.

Tebar- Flores. Problemas de álgebra lineal.

G. H. Stewart. Introduction to matrix computations. Ed. Academic Press.

#### BIBLIOGRAFIA DE CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

T. M. Apostol. Análisis Matemático. Ed. Reverté. Barcelona, 1976.

J. de Burgos. Cálculo infinitesimal. Teoría y problemas. Ed. Alhambra. Madrid, 1984.

Gutierrez Gomez- Garcia Castro. Cálculo infinitesimal. 4 tomos. Ed. Pirámide, Madrid, 1980.

S. Lang. Calculus. 2 tomos. Ed. Fondo educativo interamericano. México, 1976

M.Spivak. Calculus. 2 tomos. Ed. Fondo educativo interamericano. México, 1976.

M. Spivak. Cálculo en variedades. Ed. Reverté. Barcelona, 1974.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	ZRuo3Qp1PKwfHzq18EEL+w==	<b>Fecha</b>	02/02/2024
<b>Firmado Por</b>	JOSE ANGEL PEREZ LOPEZ	<b>Página</b>	11/11
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/ZRuo3Qp1PKwfHzq18EEL%2Bw%3D%3D">https://pfirma.us.es/verifirma/code/ZRuo3Qp1PKwfHzq18EEL%2Bw%3D%3D</a>		

