

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

**FACULTAD DE ECONOMÍA Y PLANIFICACIÓN
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA Y PLANIFICACIÓN**



MATEMÁTICAS PARA ECONOMISTAS

Guía de trabajo

Carlos Orihuela Romero, MSc

Versión 2.0

**Lima, Perú
Septiembre 2007**

Profesor: Carlos Orihuela Romero
E-mail: corihuela@lamolina.edu.pe

Departamento de Economía y Planificación
Facultad de Economía y Planificación
Universidad Nacional Agraria La Molina

Dirección: Av. La Universidad s/n. La Molina. Lima, PERU.
Website: www.lamolina.edu.pe
Teléfono: (511)3495762

Este material esta disponible en la siguiente dirección:
http://www.lamolina.edu.pe/web_profesores/profesoresunalm.htm

**Este material ha sido preparado para el uso exclusivo de los estudiantes
de la Universidad Nacional Agraria La Molina.
Puede ser distribuido sin restricción**

Presentación

Esta Guía ha sido elaborada como material de trabajo para los alumnos del curso **Matemáticas para Economistas** de la Universidad Nacional Agraria La Molina. La Guía está dirigida -principalmente- a alumnos de escasos conocimientos previos de matemáticas motivo por el cual, el texto consta de temas básicos de matemáticas.

El texto hace mayor énfasis en la parte práctica. Se ha hecho un esfuerzo en obtener y plasmar ejemplos de cada uno de los temas analizados con sencillas pero relevantes aplicaciones a la economía.

Se ha intentado editar un texto que va más allá de una simple reproducción de material teórico o práctico sobre los temas mas interesantes en el campo de las matemáticas para economistas. El autor reconoce que la Guía en mención ha sido elaborada en base a los textos de Dowling (2001)¹, Chiang (1987)² y Barnett et al (2003)³.

El esquema de la presente Guía se divide en 6 capítulos. El Capítulo 1 presenta los conceptos principales de las matemáticas, tales como definiciones de ecuaciones, modelos, y funciones. En el Capítulo 2 se hace una descripción de las matrices y determinantes y su aplicación en la economía. Todo lo referente a derivadas y diferenciales se presenta en el Capítulo 3. El proceso de optimización con énfasis en problemas económicos es comentado paso a paso en el Capítulo 4 mientras que el proceso de integración, así como sus aplicaciones en la economía es analizado brevemente en el Capítulo 5. En el capítulo 6 se hace una breve introducción a las ecuaciones diferenciales.

Finalmente, se espera que una nueva versión de este material contenga temas relevantes para los estudiantes de economía, tales como ecuaciones diferenciales de segundo orden y una introducción a la teoría del control óptimo.

¹ Dowling, Edward (2001). Introduction to Mathematical Economics. Third Edition. Schaum's Outlines. McGraw-Hill. 523p.

² Chiang, Alpha (1987). Métodos Fundamentales de Economía Matemática. Tercera Edición. McGraw-Hill. 804p.

³ Barnett, R., Ziegler, M., Byleen, K. (2003). Applied Mathematics for Business, Economics, Life Sciences, and Social Sciences. Eighth Edition. Prentice Hall. 1150p.

Si el lector logra identificar algún error, se agradece de antemano hacerlo de conocimiento al autor. Las sugerencias serán igualmente bienvenidas.

El Autor

Septiembre, 2007

INDICE

CAPITULO 1: ELEMENTOS BÁSICOS

1.1 DEFINICIONES	7
1.1.1 Variable	7
1.1.2 Constante	7
1.1.3 Coeficiente	7
1.1.4 Parámetro	7
1.2 SISTEMA DE ECUACIONES	7
1.2.1 Ecuación	7
1.2.2 Solución de sistemas simples de ecuaciones lineales	9
1.3 MODELOS: MATEMÁTICO Y ECONÓMICO	10
1.3.1 Modelo matemático	10
1.3.2 Modelo económico	10
1.4 FUNCIONES	11
1.4.1 Tipos de funciones	12
1.4.2 Problemas resueltos	15
1.4.3 Problemas propuestos	16

CAPITULO 2: MATRICES Y DETERMINANTES

2.1 MATRIZ: DEFINICIÓN	17
2.2 ALGUNOS TIPOS DE MATRICES	18
2.2.1 Según la forma	18
2.2.2 Según los elementos	19
2.3 OPERACIONES CON MATRICES	20
2.3.1 Transposición	20
2.3.2 Suma y diferencia	20
2.3.3 Producto de una matriz por un escalar	21
2.3.4 Producto de matrices	21
2.3.5 Inversibilidad	24
2.4 DETERMINANTES	25
2.4.1 Cálculo de determinantes de orden 1,2 y 3	25
2.4.2 Cálculo de un determinante de orden n	26
2.4.3 Propiedades básicas de los determinantes	29
2.4.4 Aplicaciones de los determinantes	30
2.4.5 EL Jacobiano	33
2.5 PROBLEMAS RESUELTOS	34
2.6 PROBLEMAS PROPUESTOS	36

CAPITULO 3: DIFERENCIACIÓN

3.1 COCIENTE DE LAS DIFERENCIAS	37
3.2 LA DERIVADA	38
3.2.1 Reglas de diferenciación	39
3.3 DIFERENCIAL	42
3.3.1 Diferenciales y cambios incrementales	43
3.3.2 Diferencial total	44
3.3.3 Diferencial parcial	45
3.4 LA DERIVADA TOTAL	45
3.5 PROBLEMAS RESUELTOS	47
3.6 PROBLEMAS PROPUESTOS	48

CAPITULO 4: OPTIMIZACION

4.1 CONCEPTOS CLAVE	49
4.1.1 Funciones crecientes y decrecientes	49
4.1.2 Concavidad y convexidad	49
4.1.3 Extremo relativo	50
4.1.4 Puntos de inflexión	51
4.2 OPTIMIZACIÓN SIN RESTRICCIÓN	51
4.2.1 Funciones objetivo de una variable	51
4.2.2 Funciones objetivo de dos variables	53
4.2.3 Funciones objetivo de mas de dos variables	55
4.3 OPTIMIZACIÓN CON RESTRICCIÓN	59
4.3.1 Funciones con igualdades	59
4.3.2 Funciones con desigualdades	61
4.4 PROBLEMAS RESUELTOS	65

CAPITULO 5: INTEGRACION

5.1 INTEGRAL INDEFINIDA	69
5.1.1 Reglas básicas de integración	69
5.1.2 Condiciones iniciales y condiciones de frontera	70
5.2 INTEGRAL DEFINIDA	70
5.3 EXCEDENTE DEL CONSUMIDOR Y EXCEDENTE DEL PRODUCTOR	71
5.4 PROBLEMAS RESUELTOS	73
5.5 PROBLEMAS PROPUESTOS	75

CAPITULO 6: INTRODUCCIÓN A LAS ECUACIONES DIFERENCIALES

6.1 EDP DE COEFICIENTE CONSTANTE Y TÉRMINO CONSTANTE	76
6.1.1 Caso homogéneo: cuando $w(t)=0$ y $u(t)=a$	76
6.1.2 Caso no homogéneo: cuando $w(t) = b$ ($b \neq 0$)	77
6.2 EDP DE COEFICIENTE VARIABLE Y TÉRMINO VARIABLE	78
6.2.1 Caso homogéneo: cuando $w(t)=0$	78
6.2.2 Caso no homogéneo: cuando $w(t) \neq 0$	79
6.3 PROBLEMAS RESUELTOS	80
6.4 PROBLEMAS PROPUESTOS	82