



# Departamento de Economía

## PROGRAMA DE CONCURSO ÁREA: “MATEMÁTICAS GENERALES”

### 1. Introducción

El presente programa contiene el material sobre el cual se basan las diferentes pruebas del concurso de oposición para optar al cargo de Instructor en el Área de Matemáticas, adscrito a la Cátedra de Métodos Cuantitativos del Departamento de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad de Los Andes en Mérida. Todo profesor de matemáticas adscrito a la Cátedra de Métodos Cuantitativos de la FACES-ULA debe poseer un amplio y profundo conocimiento en los diversos temas que cubre el Cálculo Diferencial e Integral, así como en Análisis Real y algunos tópicos del Álgebra Matricial, además de las diversas aplicaciones de estas Áreas de las Matemáticas en el campo de las Ciencias Económicas, ya que estas estos tópicos matemáticos conforman los fundamentos básicos que se imparten en los distintos cursos de Matemáticas en la FACES-ULA. Todo este contenido se encuentra en la Bibliografía que aparece al final de este programa, así como las materias afines al área objeto de concurso. De esta manera, el Instructor adscrito a la Cátedra de Métodos Cuantitativos podrá abordar el plan de formación sugerido por la misma y continuar estudios de posgrado en el Área de las Matemáticas relacionadas con las Ciencias Económicas.

### 2. Contenido

#### Unidad I. El Sistema de los Números Reales. Rectas en el Plano

**TEMA 1:** Descripción axiomática de los números reales como un cuerpo ordenado completo. Principio de inducción matemática. El conjunto de los números Naturales, Enteros, Racionales e Irracionales. Valor absoluto. Intervalos.



# Departamento de Economía

**TEMA 2:** Pendiente de una recta. Ecuación de la recta que pasa por dos puntos y Ecuación de la recta punto-pendiente, Ecuación general de la recta  $Ax + By + C = 0$  y Ecuación pendiente-ordenada  $y = mx + b$ . Ejemplos: Modelos económicos lineales de oferta, demanda, costos, ingreso, beneficio, recta de balance, línea de isocosto. Rectas Horizontales y Verticales. Ejemplos de Demanda vertical y Oferta horizontal. Condición de paralelismo y perpendicularidad. Traslaciones del tipo:  $y = mx + (b \pm k)$  e  $y = (m \pm k)x + b$ . Familia de rectas paralelas. Ejemplos de demanda con impuesto y con subsidio. Sistema de ecuaciones lineales. Punto de equilibrio. Punto de equilibrio con impuesto y subsidio.

## **Unidad II. Funciones a valores reales. Límites y Continuidad. Derivadas de una función a valores reales**

**TEMA 1:** Concepto de función. Dominio de una función. Restricciones del dominio. Funciones por partes. Álgebra de funciones.

**TEMA 2:** Límite de una función real de variable real. Propiedades de los límites. Funciones continuas. Operaciones con funciones continuas. Lema de conservación del signo. El teorema de Bolzano.

**TEMA 3:** La derivada como razón de cambio. Derivada de una función en un punto. Interpretaciones económicas de la derivada (ingreso, costo, utilidad, producción, otras). Continuidad y derivabilidad. Álgebra de derivadas. La regla de la cadena. El teorema del valor medio. Aplicaciones de la derivada en el contexto económico para el cálculo de extremos relativos. La Regla de L'Hopital. Derivada de la función inversa. Derivadas de orden superior. Polinomio de Taylor.



# Departamento de Economía

## Unidad III. Integrales, Sucesiones y Series

**TEMA 1:** Sumas superiores y sumas inferiores de funciones acotadas. La integral de Riemann para funciones acotadas. Propiedades de la integral. Criterios de integrabilidad. Teoremas del valor medio para integrales. Fórmula de cambio de variable. El teorema fundamental del cálculo. Aplicaciones de la integral a la Economía. Integración con condiciones iniciales. Valor presente, Excedente de productores y consumidores. Integrales impropias.

**TEMA 2:** Sucesiones de números reales. El teorema de Bolzano-Weierstrass. Sucesiones de Cauchy. Caracterización de la continuidad por sucesiones. Series de números reales. El teorema del resto. Series de términos no negativos. Series alternadas. Convergencia absoluta. Criterios de Dirichlet y Abel. Sucesiones de funciones. Convergencia uniforme y convergencia puntual. Convergencia de series de funciones. Series de potencias.

## Unidad IV. Álgebra Matricial. Cálculo en varias variables

**TEMA 1:** El espacio lineal  $\mathbb{R}^n$ . Dependencia e independencia lineal de vectores en  $\mathbb{R}^n$ . Producto interno. Matrices. Álgebra de matrices. Aplicaciones del álgebra matricial en la Economía. Sistemas de ecuaciones lineales. El método de Gauss-Jordan. Determinantes. La regla de Cramer. Modelo insumo-producto.

**TEMA 2:** Funciones en varias variables. Dominio de funciones en varias variables. Modelos económicos (Costos conjuntos, demandas conjuntas, otras). Derivadas parciales e interpretaciones económica de las derivadas parciales. Derivadas totales e interpretaciones económicas de las derivadas totales. Diferenciación parcial implícita. Regla de la cadena. Derivadas parciales de orden superior. Interpretaciones económicas. Optimización sin



# Departamento de Economía

restricciones. Optimización con restricciones. El Método de los Multiplicadores de Lagrange. Aplicaciones a la Economía.

## Unidad V. Ecuaciones Diferenciales y Ecuaciones en Diferencias

**TEMA 1:** Definiciones básicas y terminología. Ecuaciones diferenciales de primer orden y primer grado: variables separables, ecuaciones homogéneas, ecuaciones exactas, factor integrante, ecuaciones lineales, ecuaciones de Bernoulli, Ricatti y Clairaut. Aplicaciones: Crecimiento de una población, capitalización continua, Modelo macroeconómico de Domar, Modelos de deuda de Domar, Modelo del ajuste de precios de Evans, Modelo de ingreso-consumo-inversión. Modelo de crecimiento económico. Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior: Solución de ecuaciones lineales: ecuaciones homogéneas y no homogéneas, ecuaciones homogéneas con coeficientes constantes, coeficientes indeterminados, solución de una ecuación lineal homogénea, variación de parámetros.

**TEMA 2:** Definición y clasificación de las ecuaciones en diferencias. Ecuaciones lineales en diferencias y soluciones. Ecuaciones lineales en diferencias de primer orden con coeficientes constantes, comportamiento de la sucesión que es la solución de una ecuación en diferencia, equilibrio y estabilidad. Aplicaciones: Interés simple y compuesto, Modelo de Harrod, Modelo de Cobweb, Modelo de Consumo, Modelo de ingreso-consumo-inversión; el Modelo de la Telaraña. Ecuaciones en diferencias lineales y de segundo orden con coeficientes constantes. Ecuaciones homogéneas y no homogéneas. Comportamiento de la sucesión solución equilibrio y estabilidad. Aplicaciones: Modelo de interacción de Samuelson, Modelo de inventario de Metzler.

### 3. Bibliografía

[1] Arya, J. y Lardner, R. (2007). *Matemáticas Aplicadas a la Administración y la Economía*. Segunda Edición. Editorial Reverté, Barcelona.



## Departamento de Economía

- [2] Haeussler, E. y Paul, R. 1997. *Matemáticas para Administración, Economía, Ciencias Sociales y de la Vida*. Octava Edición. Prentice Hall Hispanoamericana, S. A. México.
- [3] Saenz, J. *Cálculo Diferencial para Administración y Economía*. Editorial Hipotenusa. Barquisimeto.
- [4] Weber, J. (1990). *Matemáticas para Administración y Economía*. Cuarta Edición. Ediciones Harla. México.
- [5] Hoffmann, L. y Bradley, G. (2004). *Cálculo para Administración, Economía y Ciencias Sociales*. Séptima Edición. Mc Graw Hill.
- [6] Chiang, A. y Wainwright, K. (2006). *Métodos Fundamentales de Economía Matemática*. Cuarta Edición. Mc Graw Hill. México.
- [7] Sydsaeter, K. y Hammond, P. (1996). *Matemáticas para el Análisis Económico*. Prentice Hall. Madrid.
- [8] Biggs, N. y Anthony, M. (2001). *Matemáticas para la Economía y las Finanzas*. Cambridge Press. Madrid.
- [9] Lawrence, B. and Simmons, C. (1994). *Mathematics for Economists*. Norton and Company. London.
- [10] Escobar U., D. (2005). *Economía Matemática*. Segunda Edición. Ediciones Uniandes. Bogotá.