

# Guía de estudio para presentar el Examen de Conocimientos Matemáticos (ECM) de la Maestría en Economía

## Contenido

1. Objetivo
2. Características del examen
3. Temario
4. Ejercicios muestra
5. Respuestas
6. Bibliografía

### 1. Objetivo

El examen de conocimientos matemáticos (ECM) tiene como objetivo determinar si las(os) postulantes tienen los conocimientos de matemáticas necesarios para el curso propedéutico de la maestría en economía (ME).

### 2. Características del examen

El ECM es de opción múltiple y consta de dos partes de 20 preguntas cada parte. Se cuenta con una hora y media para contestar las 40 preguntas.

El ECM evalúa las áreas de: conjuntos e intervalos, aritmética, álgebra, geometría plana y analítica, desigualdades, cálculo diferencial, funciones y estadística.

### 3. Temario

#### I. Conjuntos e intervalos

Teoría de conjuntos: definición por enumeración y propiedades.

Subconjuntos.

Operaciones con conjuntos y diagramas de Euler-Venn.

Subconjuntos en R: intervalos abiertos, cerrados, semiabiertos y no acotados.

Problemas de conteo.

#### II. Aritmética y álgebra

Operaciones aritméticas.

Propiedades y operacionalización de exponentes y radicales.

Operaciones con expresiones algebraicas.

Productos notables y factorización.

Ecuaciones lineales y cuadráticas con una variable.

Ecuaciones fraccionarias y con radicales.

Fracciones complejas (cociente de fracciones).

Solución a sistemas de ecuaciones lineales con 2 y 3 incógnitas.



### **III. Geometría plana y analítica**

Propiedades de figuras planas (ángulos, lados, perímetros y áreas).

Teorema de Pitágoras.

Plano cartesiano.

Gráficas de ecuaciones.

Intersecciones con los ejes.

La recta y las cónicas (circunferencia, parábola, hipérbola y elipse).

Dada la gráfica de una expresión algebraica determinar su ecuación asociada.

Dada su ecuación de un funcional o cónica determinar su gráfica en el plano cartesiano.

Dada la forma general de una expresión cuadrática determinar qué tipo de curva representa.

Determinar las raíces y el vértice (parábola).

Desigualdades en las cónicas.

Solución gráfica a sistemas de ecuaciones lineales.

### **IV. Desigualdades con y sin valor absoluto**

Valor absoluto.

Desigualdades lineales de una variable.

Desigualdades cuadráticas en una variable.

Desigualdades no lineales de una variable (diagrama de signos).

Ecuaciones con valor absoluto.

Desigualdades con valor absoluto.

### **V. Cálculo diferencial**

Diferenciabilidad de una función.

Diferenciabilidad y continuidad.

Reglas de diferenciación.

La tasa de cambio y la derivada.

Derivada y pendiente de una curva.

Uso de la primera derivada para la graficación.

Valores óptimos y valores extremos.

### **VI. Funciones y su graficación**

Definición de función.

Tipos de discontinuidades.

Dominio y rango.

Valor de una función de manera geométrica y de manera analítica.

Operaciones con funciones (suma, resta, multiplicación, división y composición) en su forma analítica y geométrica.

Representación gráfica de funciones.

Transformaciones gráficas de funciones, simetría, traslaciones y reflexiones.

Funciones polinomiales, racionales, irracionales y trascendentes.

Raíces de un polinomio.

Pre-imagen y función inversa.



**VII. Probabilidad y Estadística**

Probabilidad.

Media, mediana, moda y varianza.

Representación e interpretación gráfica.



#### 4. Ejercicios muestra

##### Observaciones y consideraciones:

Debe asumirse que las posiciones de puntos, ángulos y regiones se encuentran en el orden mostrado; y que las medidas de ángulos son positivas. Líneas mostradas como rectas deben asumirse como rectas.

Las figuras contienen información para responder las preguntas utilizando conocimientos matemáticos, pero NO debe asumirse que ni ángulos ni medidas estén a escala, a menos que esto se indique específicamente.

Notación importante:

Símbolo	Significado
$ a $	valor absoluto de a
$>$	mayor que
$\geq$	mayor o igual que
$<$	menor que
$\leq$	menor o igual que
$f(x)$	f es una función de x
$f'(x)$	primera derivada de f

1.- ¿Cuál es la ecuación de la recta que pasa por los puntos  $(0, -2)$  y  $(-1, 2)$ ?

a.- $y = -4x$	b.- $y = -\frac{1}{4}x + 2$	c.- $y = 4x - 2$	d.- $y = -4x - 2$	e.- $y = -\frac{1}{4}x - 2$
------------------	--------------------------------	---------------------	----------------------	--------------------------------

2.- ¿Cuál es el dominio de la función  $f(x) = e^{\left(\frac{x-1}{x^2-1}\right)}$  ?

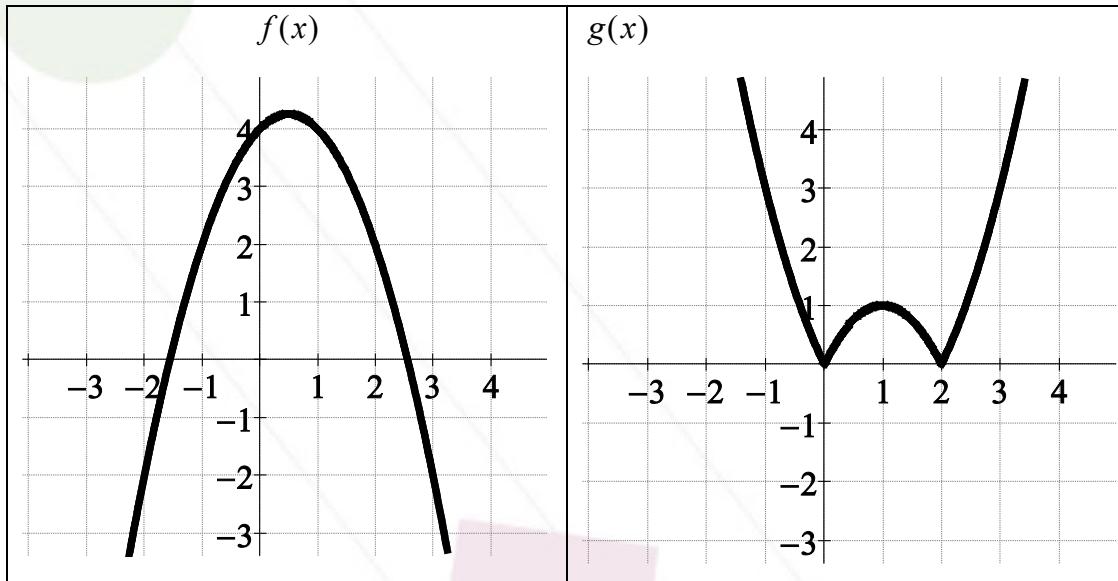
a.- Todos los reales	b.- $(-\infty, -1) \cup (1, \infty)$	c.- $(-\infty, -1) \cup (1, \infty)$	d.- $(-\infty, -1) \cup (-1, \infty) - \{1\}$	e.- $(-\infty, 1) \cup (1, \infty)$
-------------------------	---	---	--	--



3.- ¿Cuál de las siguientes opciones corresponde a la pendiente,  $m$ , de la tangente a la gráfica de la función  $y = x + \frac{1}{x}$  en  $(x_0, y_0) = (-1, -2)$ .

a.- $m = -2$	b.- $m = -1$	c.- $m = 0$	d.- $m = 1$	e.- $m = 2$
-----------------	-----------------	----------------	----------------	----------------

4.- A continuación, se presentan las gráficas de las funciones  $f(x)$  y  $g(x)$ . ¿Cuál es el valor de  $[f(g(2)) - g(f(2))]^{g(2)-f(2)}$ ?



a.- 4	b.- $\frac{1}{4}$	c.- -4	d.- $\frac{1}{16}$	e.- 16
----------	----------------------	-----------	-----------------------	-----------

5.- Considerando el sistema de ecuaciones lineales

$$\begin{aligned} 2x_2 + 3x_3 &= 4 \\ 2x_1 - 6x_2 + 7x_3 &= 15 \\ x_1 - 2x_2 + 5x_3 &= 10 \end{aligned}$$

¿Cuál de las siguientes aseveraciones es correcta?

a.- El sistema es inconsistente.	b.- Se tiene una única solución.	c.- El sistema tiene múltiples soluciones	d.- Está mal planteado el sistema.	e.- No se puede determinar.
-------------------------------------	-------------------------------------	--	---------------------------------------	--------------------------------



6.- Sea  $I(x) = \sqrt{-x^2 + 6x + 16}$  una función de ingreso, en pesos, donde  $x$  representa el número de artículos vendidos. ¿Cuál es el máximo ingreso que alcanza la función?

a.- $\sqrt{3}$	b.- 2	c.- 5	d.- $\sqrt{43}$	e.- 3
-------------------	----------	----------	--------------------	----------

7.- ¿Cuál de las siguientes expresiones es la solución a la ecuación  $-\ln(x) + \ln\left(\frac{1}{x}\right) = 1$ ?

a.- $\sqrt{1/e}$	b.- -2e	c.- 2e	d.- $-\sqrt{2e}$	e.- $\sqrt{e}$
---------------------	------------	-----------	---------------------	-------------------

8.- Considerando el sistema de ecuaciones:

$$\begin{aligned} 2x + y &= 3 \\ 2x + 2y &= 4 \end{aligned}$$

¿Cuál de las siguientes opciones es la solución al sistema de ecuaciones?

a.- $(x, y) = (0, 1)$	b.- $(x, y) = (1, 0)$	c.- $(x, y) = (0, 0)$	d.- No tiene soluciones.	e.- $(x, y) = (1, 1)$
--------------------------	--------------------------	--------------------------	-----------------------------	--------------------------

9.- En una escuela secundaria se tienen los siguientes datos de 2500 estudiantes: a 750 les gusta Español; a 1200 les gusta Biología; a 1350 les gusta Ciencia Sociales; a 250 les gustan Español y Biología; a 550 les gustan Biología y Ciencias Sociales; a 300 les gustan Ciencias Sociales y Español; a 100 les gustan Español, Biología y Ciencias Sociales. ¿Cuántos de estos 2500 estudiantes les gusta exactamente una de estas tres materias?

a.- 850	b.- 1400	c.- 800	d.- 1500	e.- 1250
------------	-------------	------------	-------------	-------------

10.- Sean  $a, b, m, n$  números reales fijos, donde  $a < b$  y  $m, n$  son positivos. Se define la función  $f$  por  $f(x) = (x - a)^m(x - b)^n$ . ¿Cuál de los siguientes valores resuelve la ecuación  $f'(x) = 0$  para todo valor de  $a, b, m, n$ ?



a.- $x = a$	b.- $x = \frac{an + bm}{n + m}$	c.- $x = b$	d.- $x = \frac{am + bn}{m + n}$	e.- No se puede determinar.
----------------	------------------------------------	----------------	------------------------------------	--------------------------------

11.- ¿Cuáles de los siguientes conjuntos corresponde al conjunto donde  $f(x) = \frac{9x^4 - 10x^2 + 1}{(x-1)(x+2)}$  es continua?

a.- $(-\infty, 1) \cup (1, \infty)$	b.- $(-\infty, 1) \cup (1, 2) \cup (2, \infty)$	c.- $(-\infty, -1) \cup (-1, 2) \cup (2, \infty)$	d.- $(-\infty, -2) \cup (-2, 1) \cup (1, \infty)$	e.- $(-\infty, -2) \cup (-2, \infty)$
--	--	--	--	--

12.- Sean  $A$  y  $B$  dos eventos. Si la probabilidad de  $A$  es el doble que la probabilidad de  $B$ ; la probabilidad de la unión de  $A$  y  $B$  es el doble de la probabilidad de su intersección; y, la probabilidad de su intersección  $A$  y  $B$  es de 0.1. ¿Cuál es la probabilidad de  $B$  ?

a.- $P(B) = 0.1$	b.- $P(B) = 0.2$	c.- $P(B) = 0.066$	d.- $P(B) = 0.033$	e.- No se puede determinar.
---------------------	---------------------	-----------------------	-----------------------	--------------------------------

13.- ¿Cuál de los siguientes conjuntos asegura que la función  $f(x) = \begin{cases} 3 & x \leq 2 \\ 4x - 5 & x > 2 \end{cases}$  es continua y diferenciable?

a.- $(-\infty, 2) \cup (2, \infty)$	b.- $(-\infty, \infty)$	c.- $(-\infty, 5/4) \cup (5/4, \infty)$	d.- $(-\infty, 3) \cup (3, \infty)$	e.- No se puede determinar.
--	----------------------------	--	--	--------------------------------

14.- ¿Cuál de las siguientes expresiones algebraicas corresponde a la derivada de la función  $f(x) = -\frac{2}{x\sqrt{x}}$  ?

a.- $f'(x) = -\frac{3}{x^2\sqrt{x}}$	b.- $f'(x) = \frac{3}{x^2}$	c.- $f'(x) = -\frac{2(\frac{1}{\sqrt{x}} + \sqrt{x})}{(x\sqrt{x})^2}$	d.- $f'(x) = -\frac{3}{x^2}$	e.- $f'(x) = \frac{3}{\sqrt{x^5}}$
---	--------------------------------	--	---------------------------------	---------------------------------------



15.- La parábola  $y = -3(x - 1)^2 + 5$  corta a la recta  $y = -x + 4$  en los puntos con abscisas

a.- $x = -2$ $x = \frac{1}{3}$	b.- $x = 1$ $x = 6$	c.- $x = 2$ $x = -\frac{1}{3}$	d.- $x = 2$ $x = \frac{1}{3}$	e.- $x = -2$ $x = -6$
--------------------------------------	---------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------

16.- Sea  $C(Q)$  el costo total de producir  $Q$  unidades de un bien. Se cantidad  $\frac{C(Q)}{Q}$  se define como costo medio de producir  $Q$  unidades. ¿Cuál de las siguientes expresiones corresponde a  $\frac{d}{dQ} \left[ \frac{C(Q)}{Q} \right]$ ?

a.- $\frac{1}{Q} \left[ \frac{C(Q)}{Q} - C(Q) \right]$	b.- $\frac{1}{Q} \left[ C'(Q) - \frac{C(Q)}{Q} \right]$	c.- $\frac{1}{Q} \left[ \frac{C(Q)}{Q} - C'(Q) \right]$	d.- $C'(Q) - \frac{C(Q)}{Q}$	e.- $\frac{1}{Q} \left[ C(Q) - \frac{C(Q)}{Q} \right]$
---	--	--	---------------------------------	---

17.- En una empresa hay 500 empleados: 130 hombres y 370 mujeres. ¿Cuál es la probabilidad de que salga a la calle un hombre (H) y luego una mujer (M) si no sabemos si el hombre ha vuelto a entrar o no antes de la salida de la mujer?

a.- 0.385	b.- 0.067	c.- 0.292	d.- 0.192	e.- 0.260
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

18.- ¿Cuál es el conjunto solución de la ecuación  $\frac{x+3}{x+2} + \frac{x-3}{2-x} = \frac{x^2}{x^2-4}$ ?

a.- $\emptyset$	b.- $\{-2\sqrt{3}, 2\sqrt{3}\}$	c.- $\{0\}$	d.- $\{0, \sqrt{3}\}$	e.- $\{0, 2\}$
--------------------	------------------------------------	----------------	--------------------------	-------------------

19.- ¿Cuál es la suma de las distintas soluciones de la ecuación  $x^{2024}(x - 1)^{2023} \left( x - \frac{1}{8} \right)^{2022} = 0$ ?

a.- $\frac{9}{8}$	b.- 18073	c.- 2009	d.- $-\frac{9}{8}$	e.- 2260
----------------------	--------------	-------------	-----------------------	-------------



20.- Considerando la función  $f(x) = \begin{cases} x^2 - 4 & x \leq 2 \\ 4x - 8 & x > 2 \end{cases}$  y el intervalo  $[-3,3]$ . ¿Cuál es el valor de  $x$  donde se encuentra el valor máximo de  $f(x)$  en el intervalo dado?

a.- $x = -3$	b.- $x = 1/2$	c.- $x = 0$	d.- $x = 2$	e.- $x = 3$
-----------------	------------------	----------------	----------------	----------------

### Respuestas

Item	Inciso	Item	Inciso
1	d	11	d
2	d	12	a
3	c	13	a
4	d	14	e
5	a	15	d
6	c	16	b
7	a	17	a
8	e	18	c
9	b	19	a
10	b	20	a



## 5. Bibliografía

### Álgebra elemental

- a. Doroféiev, G. Potáпов, M. y Rozov, N. (1973). *Temas selectos de matemáticas elementales*. MIR.
- b. Kalnin, R. (1978). *Álgebra y funciones elementales*. MIR.
- c. Lehmann, Ch. (2008). *Álgebra*. Limusa.
- d. Litvinenko, V. y Mordkóvich, A. (1989). *Prácticas para resolver problemas matemáticos. Álgebra y trigonometría*. MIR.
- e. Rees, C., Rees, P., Sparks, F. (1992). *Álgebra*. McGraw Hill.
- f. Swokowski, E. y Cole, J. (2007) *Álgebra y Trigonometría con geometría analítica*. Thomson.
- g. Uspensky, J. (2008). *Teoría de ecuaciones*. Limusa.
- h. Zill, D., Dejar, J. (2004). *Álgebra y Trigonometría*. McGraw Hill.

### Conjuntos e intervalos

- a. Ángel, A. (2008). *Álgebra intermedia*. Pearson- Prentice Hall.
- b. Miller, Ch., Heeren, V. y Hornsby, J. (2006). *Matemática: razonamiento y aplicaciones*. Pearson- Addison Wesley.
- c. Swokowski, E. y Cole, J. (2007) *Álgebra y Trigonometría con geometría analítica*. Thomson.
- d. Zill, D., Dejar, J. (2004) *Álgebra y Trigonometría*. McGraw Hill.

### Desigualdades y valor absoluto

- a. Doroféiev, G. Potáпов, M. y Rozov, N. (1973). *Temas selectos de matemáticas elementales*. MIR.
- b. Kalnin, R. (1978). *Álgebra y funciones elementales*. MIR.
- c. Korovkin, P. (1976). *Lecciones populares de matemáticas. Desigualdades*. MIR
- d. Lehmann, Ch. (2008). *Álgebra*. Limusa.
- e. Litvinenko, V. y Mordkóvich, A. (1989). *Prácticas para resolver problemas matemáticos. Álgebra y trigonometría*. MIR.
- f. Rees, C., Rees, P., Sparks, F. (1992). *Álgebra*. McGraw Hill.
- g. Swokowski, E. y Cole, J. (2007) *Álgebra y Trigonometría con geometría analítica*. Thomson.
- h. Uspensky, J. (2008). *Teoría de ecuaciones*. Limusa.
- i. Zill, D., Dejar, J. (2004). *Álgebra y Trigonometría*. McGraw Hill.

### Elementos de geometría analítica y plana

- a. Ángel, A. (2008). *Álgebra intermedia*. Pearson- Prentice Hall.
- b. Baldor (2011) *Geometría y trigonometría*. Grupo Editorial Patria.
- c. Demana, F., Foley, G., Kennedy, D., Waits, B. (2007). *Precálculo. Gráfico, numérico, algebraico*. Pearson.
- d. Miller, Ch., Heeren, V. y Hornsby, J. (2006). *Matemática: razonamiento y aplicaciones*. Pearson- Addison Wesley.
- e. Lehmann, Ch. (2008). *Geometría analítica*. Limusa.



- f. Stewart, J., Redlin, L., Watson, S. (2001). *Precálculo*. Thomson.
- g. Swokowski, E. y Cole, J. (2007) *Álgebra y Trigonometría con geometría analítica*. Thomson.
- h. Zill, D., Dejar, J. (2004). *Álgebra y Trigonometría*. McGraw Hill.

### Cálculo diferencial

- a. Chiang, A. (1987). *Métodos fundamentales de la Economía Matemática*. Prentice Hall.
- b. Demana, F., Foley, G., Kennedy, D., Waits, B. (2007). *Precálculo. Gráfico, numérico, algebraico*. Pearson.
- c. Simon, C.P. y Blume, L. (1994). *Mathematics for Economists*. Norton.
- d. Stewart, J., Redlin, L., Watson, S. (2001). *Precálculo*. Thomson.
- e. Sydsaeter, K.; Hammond, P.J. (1996). *Matemáticas para el análisis económico*. Prentice Hall, Madrid.
- f. Sydsaeter, K.; Hammond, P.J.; Strom, A. y Carvajal. A. (2021). *Essential Mathematics for Economic Analysis*, 6th edition with MyMathLab. Pearson.

### Funciones y su graficación

- a. Demana, F., Foley, G., Kennedy, D., Waits, B. (2007). *Precálculo. Gráfico, numérico, algebraico*. Pearson.
- b. Potáпов, М. (1986). *Álgebra y análisis de funciones elementales*. MIR
- c. Shilov, G. (1978). *Cómo construir las gráficas*. MIR.
- d. Stewart, J., Redlin, L., Watson, S. (2001). *Precálculo*. Thomson.
- e. Swokowski, E. y Cole, J. (2007) *Álgebra y Trigonometría con geometría analítica*. Thomson.
- f. Zill, D., Dejar, J. (2004). *Álgebra y Trigonometría*. McGraw Hill.

### Probabilidad y Estadística

- a. Levin, R. I., & Rubin, D. S. (2004). *Estadística para administración y economía*. Pearson Educación. Disponible en:  
<https://profefily.com/wp-content/uploads/2017/12/Estadística-para-administración-y-economía-Richard-I.-Levin.pdf>
- b. Triola, M. (2013). *Estadística*, Pearson Educación. Disponible en:  
<https://www.uv.mx/rmipe/files/2015/09/Estadistica.pdf>
- c. Sweeney, D. J., Anderson, D. R., & Williams, T. A. (2008). *Estadística para administración y economía*. Cengage Learning Editores. Disponible en:  
<https://www.upg.mx/wp-content/uploads/2015/10/LIBRO-13-Estadistica-para-administracion-y-economia.pdf>
- d. Devore, J. L. (2009). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*. Cengage Learning Editores. Disponible en:



<http://www.cehega.edu.mx/Archivos/Biblioteca/Julio Alberto Ruiz Benitez/Probabilidad y estadística para Ingeniería y Ciencias Devore 7th.pdf>

- e. Lind, D. A., Marchal, W.G. & Wathen, S.A. (2015). *Estadística aplicada a los negocios y la economía*. McGraw-Hill. Disponible en:  
<http://archivos.diputados.gob.mx/Centros Estudio/UEC/Site-1/documentos/mat2consultaG2/Libros/Estadistica%20aplicada%20a%20los%20negocios%20y%20la%20economia.pdf>

