

## **I. Título**

Métodos Cuantitativos Para Administración de Empresas I

## **II. Codificación**

MECU 3031

## **III. Número de Horas Créditos**

3 créditos, 3 horas semanales, duración un semestre

## **IV. Prerrequisitos, Correquisitos y Otros Requerimientos**

Poseer el dominio equivalente a un curso de álgebra intermedia, o haber obtenido 650 puntos o más en la Prueba de Aprovechamiento Matemático en el Examen de *College Entrance Examination Board*.

## **V. Descripción del Curso**

Curso de precálculo. Estudio de funciones, en particular las funciones lineales, cuadráticas, racionales, partidas, exponenciales y logarítmicas. Álgebra de matrices y solución de sistemas de ecuaciones por el método de reducción. Énfasis en la aplicación de estos conceptos en la solución de problemas de administración de empresas tales como: tendencia, razón de cambio, optimización (ingreso, ganancia, costo), punto de empate, punto de equilibrio, matemática financiera, preparación de esquemas gráficos y programación lineal por el método gráfico.

## **VI. Objetivos del Curso**

### **Objetivos Generales**

Al finalizar el curso, el estudiante estará capacitado para:

1. Analizar problemas que se puedan describir mediante una ecuación lineal, indicando su pendiente y explicando el significado de la misma dentro del contexto planteado.
2. Analizar las características principales de diferentes funciones.
3. Resolver problemas de situaciones que surgen en el ámbito de la administración de empresas que utilicen las funciones o conceptos estudiados.
4. Explicar el resultado obtenido como solución a un problema.
5. Utilizar la calculadora gráfica de forma apropiada para llevar a cabo ejercicios y problemas aplicados a la administración de empresas.

---

<sup>1</sup> **Misión de la Facultad de Administración de Empresas**

Desarrollar líderes profesionales y académicos, mediante una educación de excelencia e iniciativas de investigación que les prepare para servir en el contexto empresarial.

## Objetivos específicos por unidad

### Unidad I

Al finalizar el estudio de esta unidad el estudiante será capaz de:

1. Determinar la pendiente de una recta y explicar su significado en términos de razón de cambio.
2. Hallar la ecuación de una recta usando la forma de pendiente-intercepto o punto-pendiente de la ecuación o general.
3. Trazar la gráfica de una ecuación lineal.
4. Resolver problemas de línea de tendencia, oferta y demanda, punto de equilibrio, así como problemas de costo, ingreso y ganancia, y punto de empate que utilicen la función lineal.
5. Definir una matriz y dar ejemplos de distintos tipos de matrices.
6. Efectuar las siguientes operaciones con matrices: suma, resta, multiplicación escalar y producto de matrices.
7. Resolver sistemas de ecuaciones lineales por el método de reducción usando matrices.
8. Resolver problemas aplicados a administración de empresas mediante método de reducción usando matrices.
9. Resolver problemas sencillos de programación lineal, por el método gráfico.

### Unidad II

Al finalizar el estudio de esta unidad el estudiante será capaz de:

1. Identificar si un conjunto de pares ordenados, una ecuación o una gráfica corresponde a una función.
2. Hacer uso de la notación funcional para evaluar una función.
3. Hallar el dominio, recorrido e interceptos de la gráfica de una función lineal y de funciones básicas.
4. Hallar el dominio, recorrido, vértice, eje de simetría, interceptos y trazar la gráfica de una función cuadrática.
5. Resolver problemas de maximización de ingreso y de ganancia y minimización del costo, haciendo uso de las características de la función cuadrática.
6. Hallar el dominio, recorrido, interceptos y trazar la gráfica de la función racional  $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ ,  $c \neq 0$ , y de funciones partidas.
7. Resolver problemas de aplicación que utilicen las funciones estudiadas.
8. Construir nuevas funciones por el método de composición de funciones.

### Unidad III

Al finalizar el estudio de esta unidad el estudiante será capaz de:

1. Hallar el valor de expresiones exponenciales.
2. Hallar el dominio, recorrido, interceptos, asíntotas y trazar la gráfica de funciones exponenciales básicas y modificadas de tipo:  $y = f(x) = ab^x + k$ , donde  $b > 0$ , y  $b \neq 1$ .
3. Hallar logaritmos comunes y naturales.
4. Utilizar las propiedades de los logaritmos para reducir o expandir expresiones logarítmicas.
5. Resolver ecuaciones logarítmicas y exponenciales.
6. Hallar el dominio, recorrido, interceptos, asíntotas y trazar la gráfica de funciones logarítmicas básicas y modificadas de tipo  $y = f(x) = \log_b(ax + c)$ , donde  $b > 0$ ,  $b \neq 1$ ,  $a \neq 0$ .

7. Resolver problemas de interés compuesto para hallar el valor presente, valor futuro, tasa de interés y tiempo transcurrido, así como otros problemas que utilicen las funciones estudiadas.

## VII. Bosquejo de contenido y distribución de tiempo

### UNIDAD I: Álgebra Lineal (Ecuaciones lineales; Sistemas de ecuaciones lineales; Matrices; Programación lineal)

Conferencia (tiempo en horas)	Temas	Sección del texto	Ejercicios sugeridos
<b>1</b> (1.5 horas)	Ecuaciones lineales en dos variables: Sistema de coordenadas; ejes de $x$ y eje de $y$ ; posición de un punto en el plano; cuadrantes <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gráficas de ecuaciones lineales en dos variables; interceptos (en <math>x</math> y en <math>y</math>);</li> <li>• Rectas horizontales y rectas verticales</li> </ul>	1.1 y 1.2	Sección 1.1: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prácticas 1, 2 y 3</li> <li>▪ Ejercicios 1.1 (Páginas 12-14)</li> </ul> Sección 1.2: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prácticas 1 – 8</li> <li>▪ Ejercicios 1.2 (Páginas 28-30)</li> </ul>
<b>2</b> (1.5 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Razón de cambio promedio; Pendiente de una recta</li> </ul>	1.3	Sección 1.3: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prácticas 1 y 2;</li> <li>▪ Ejercicios 1.3 (Páginas 46-47)</li> </ul>
<b>3</b> (1.5 horas)	Formas de representar la ecuación de una recta: forma general y forma pendiente-intercepto; Forma punto-pendiente; Ecuación de la recta horizontal y la recta vertical; Rectas paralelas	1.4	Sección 1.4: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prácticas 1 – 7</li> <li>▪ Ejercicios 1.4 (Páginas 62-66)</li> </ul>
<b>4</b> (1.5 horas)	Aplicaciones <ul style="list-style-type: none"> <li>• Línea de tendencia</li> <li>• Depreciación lineal</li> </ul>	1.5	Sección 1.5: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Práctica</li> <li>▪ Ejercicios 1.5 (Páginas 75-76)</li> </ul>
<b>5</b> (1.5 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interés simple</li> </ul>	1.6	Sección 1.6: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Práctica</li> <li>▪ Ejercicios 1.6 (Páginas 83-84)</li> </ul>
<b>6</b> (1.5 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo, ingreso, ganancia y análisis del punto de empate</li> </ul>	1.7	Sección 1.7: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Práctica</li> <li>▪ Ejercicios 1.7 (Páginas 93-95)</li> </ul>
<b>7</b> (1.5 horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oferta, demanda y análisis del punto de equilibrio</li> </ul>	1.8	Sección 1.8: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Práctica</li> <li>▪ Ejercicios 1.8 (Páginas 107-108)</li> </ul>

Conferencia (tiempo en horas)	Temas	Sección del texto	Ejercicios sugeridos
<b>8</b> (1.5 horas)	<b>PRIMER EXAMEN PARCIAL</b>		
<b>9</b> (1.5 horas)	Sistemas de ecuaciones lineales; Resolución de sistemas de ecuaciones lineales en dos variables: método gráfico y método de eliminación por adición.  Problemas de aplicación de sistemas de ecuaciones lineales en dos variables	2.1   2.2	Sección 2.1: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Práctica</li> <li>▪ Ejercicios 2.1 (Páginas 124-125)</li> </ul> Sección 2.2: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Práctica</li> <li>▪ Ejercicios 2.2 (Páginas 133-134)</li> </ul>
<b>10</b> (1.5 horas)	Matrices <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de matriz</li> <li>• Tipos de matrices, igualdad de matrices</li> <li>• Suma y resta de matrices, multiplicación por un escalar</li> <li>• Producto de matrices</li> </ul>	2.3   2.4	Sección 2.3: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Práctica</li> <li>▪ Ejercicios 2.3 (Páginas 147-148)</li> </ul> Sección 2.4: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prácticas 1 – 4</li> <li>▪ Ejercicios 2.4 (Páginas 160-164)</li> </ul>
<b>11 y 12</b> (3 horas)	Matriz reducida; Resolución de sistemas de ecuaciones lineales por el método de eliminación Gauss Jordan  Resolución de problemas aplicados a administración de empresas (uso de la calculadora gráfica)	2.5	Sección 2.5: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prácticas 1 – 6</li> <li>▪ Ejercicios 2.5 (Páginas 192-197)</li> </ul>
<b>13 y 14</b> (3 horas)	Desigualdades lineales en dos variables; Sistemas de desigualdades lineales; Programación lineal (método gráfico): Problemas de aplicación a administración de empresas <b>Tarea para entregar #1</b>		Ejercicios adicionales
	<b>Examen departamental de mitad de semestre (Incluye todo el material de las conferencias 1 – 14.)*</b>		Se administrará fuera de hora de clases.

**\*NOTA: Se ofrecerá un examen de mitad de semestre departamental, el cual será de 4:00 – 6:00 PM.**

**UNIDAD II: Funciones y gráficas**

Conferencia (tiempo en horas)	Temas	Sección	Ejercicios sugeridos
<b>15 y 16</b> (3 horas)	Relaciones Matemáticas  Notación funcional  Gráfica de una relación matemática	3.1  3.2  3.3	Sección 3.1: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prácticas 1 y 2</li> <li>▪ Ejercicios 3.1 (Páginas 209-211)</li> </ul> Sección 3.2: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prácticas 1, 2 y 3</li> <li>▪ Ejercicios 3.2 (Página 222)</li> </ul> Sección 3.3: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prácticas 1 – 4</li> <li>▪ Ejercicios 3.3 (Páginas 242-245)</li> </ul>
<b>17</b> (1.5 horas)	Funciones básicas y función lineal <ul style="list-style-type: none"> <li>• Constante: <math>f(x) = b</math></li> <li>• Identidad: <math>f(x) = x</math></li> <li>• Lineal: <math>f(x) = ax + b</math></li> <li>• Cuadrática básica: <math>f(x) = x^2</math></li> <li>• Cúbica básica: <math>f(x) = x^3</math></li> <li>• Raíz cuadrada básica: <math>f(x) = \sqrt{x}</math></li> <li>• Recíproco: <math>f(x) = \frac{1}{x}</math></li> <li>• Valor absoluto básica: <math>f(x) =  x </math></li> </ul>	3.4	Sección 3.4: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prácticas 1 y 2</li> <li>▪ Ejercicios 3.4 (Páginas 258-259)</li> </ul>
<b>18 y 19</b> (3 horas)	Función cuadrática $f(x) = ax^2 + bx + c$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones de:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimización</li> <li>• Puntos de empate</li> </ul> </li> </ul>	3.5	Sección 3.5: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prácticas 1 – 7</li> <li>▪ Ejercicios 3.5 (Páginas 292-295)</li> </ul>
<b>20</b> (1.5 horas)	Función irracional $f(x) = \sqrt{ax + b}$	3.6	Sección 3.6: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prácticas 1 y 2</li> <li>▪ Ejercicios 3.6 (Página 308)</li> </ul>

Conferencia (tiempo en horas)	Temas	Sección	Ejercicios sugeridos
<b>21</b> (1.5 horas)	Función racional $f(x) = \frac{ax + b}{cx + d}$	3.7	Sección 3.7: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prácticas 1 – 7</li> <li>▪ Ejercicios 3.7</li> </ul> (Páginas 331-333)
<b>22</b> (1 .5 horas)	Función partida	3.8	Sección 3.8: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prácticas 1 – 3</li> <li>▪ Ejercicios 3.8</li> </ul> (Páginas 345-351)
<b>23</b> (1.5 horas)	Álgebra y composición de funciones; Inversa de una función <b>Tarea para entregar #2</b>	3.9	Sección 3.9: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prácticas 1 y 2</li> <li>▪ Ejercicios 3.9</li> </ul> (Páginas 360-361)
<b>24</b> (1.5 horas)	<b>SEGUNDO EXAMEN PARCIAL</b>		

### UNIDAD III: Funciones exponenciales y logarítmicas

Conferencia	Temas	Sección	Ejercicios de práctica
25 (3 horas)	<p>Función exponencial básica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición de <math>f(x) = b^x</math></li> <li>Ejemplos, evaluación y gráfica</li> <li>Función exponencial con base e</li> </ul> <p>Interés compuesto y otras aplicaciones de la función exponencial</p>	4.1    4.2	<p>Sección 4.1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prácticas 1 – 4</li> <li>Ejercicios 4.1 (Páginas 372-373)</li> </ul> <p>Sección 4.2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prácticas 1 – 3</li> <li>Ejercicios 4.2 (Páginas 382-383)</li> </ul>
26 (1.5 horas)	<p>Función exponencial modificada:</p> $y = f(x) = ab^x + k$	4.3	<p>Sección 4.3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prácticas 1 – 3</li> <li>Ejercicios 4.3 (Página 392)</li> </ul>
27 (1.5 horas)	<p>Función logarítmica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Función inversa de la función exponencial</li> <li>Definición de logaritmo</li> <li>Cambio de forma logarítmica a forma exponencial</li> <li>Logaritmo común; logaritmo natural, evaluación</li> <li>Propiedades de los logaritmos</li> </ul>	4.4	<p>Sección 4.4:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prácticas 1 – 6</li> <li>Ejercicios 4.4 (Páginas 406-408)</li> </ul>
28 y 29 (3 horas)	<p>Ecuaciones logarítmicas y exponenciales; Aplicaciones de la función logarítmica</p>	4.5	<p>Sección 4.5:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prácticas 1 – 3</li> <li>Ejercicios 4.5 (Páginas 424-426)</li> </ul>
30 (1.5 horas)	<p>Características de la función logarítmica</p> $y = f(x) = \log_b(ax + c)$ <p><b>Tarea para entregar #3</b></p>	4.6	<p>Sección 4.6:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prácticas 1 – 3</li> <li>Ejercicios 4.6 (Páginas 445-446)</li> </ul>
	<p><b>Examen departamental Final (Incluye todo el material de las conferencias 15 – 30)</b></p>		<p>La fecha del examen final será asignada por el Registrador.</p>

### VIII. Estrategias Instruccionales

El curso se desarrolla mediante conferencias, presentación y discusión de ejercicios. Se estimula la participación del estudiante. En el salón de clases se podrán aclarar dudas sobre el material cubierto en la clase anterior y las lecturas y/o ejercicios asignados para el día. Otras dudas se podrán aclarar en la oficina del profesor. Se incorpora el uso de la calculadora gráfica modelos T83 o T184.

### IX. Recursos de aprendizaje e instalaciones mínimas disponibles o requeridos

Para el salón de clases se requiere el uso de una pizarra o de un proyector. Se recomienda que el estudiante adquiera una calculadora gráfica, preferiblemente de la línea TI83 o TI84. Se ofrecerá un laboratorio de una hora y media a la semana y tutorías.

Las secciones de laboratorios están disponibles para cualquier estudiante que esté tomando el curso de MECU 3031. El objetivo primordial es ayudar a fortalecer las destrezas necesarias para un desempeño satisfactorio del alumno. Estas secciones se desarrollarán a base de pequeñas conferencias ofrecidas por algún miembro de la facultad el cual tendrá como objetivo principal contestar preguntas que puedan surgir en clase. El método de evaluación será a base de pruebas cortas que serán ofrecidas semanalmente y luego discutidas por el instructor como método de preparación para los exámenes parciales. Para matricularse en los laboratorios puede acceder a la página <http://www.mathpr.com> o <http://epsilon.uprrp.edu/htorres/labs/index.html>

### X. Estrategias de Evaluación

La nota final del curso se evaluará utilizando una de las siguientes opciones:

<b>Opción A (Evaluación <u>con</u> laboratorio):</b>	<b>Opción B (Evaluación <u>sin</u> laboratorio):</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Examen #1 – 18%</li><li>• Examen #2 – Examen de mitad de semestre departamental - 18%</li><li>• Examen #3 - 18%</li><li>• Examen #4 – Examen final departamental - 18%</li><li>• Tareas para entregar – 10%</li><li>• Laboratorio – 18%</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Examen #1 – 22.5%</li><li>• Examen #2 – Examen de mitad de semestre departamental - 22.5%</li><li>• Examen #3 - 22.5%</li><li>• Examen #4 – Examen final departamental - 22.5%</li><li>• Tareas para entregar – 10%</li></ul>

NOTA: Si algún estudiante que opte por la opción A deja de asistir y participar en el laboratorio, se le evaluará con la opción más conveniente de las antes mencionadas.

De ser necesario, se realizará una evaluación diferenciada a estudiantes con necesidades especiales.

Se usarán exámenes, pruebas cortas y trabajos para entregar, entre otros, para hacer avalúo del aprendizaje estudiantil.



## **XI. Acomodo razonable**

Según la Ley de Servicios Educativos para Personas con Impedimentos (Ley 51 del 7 de junio de 1996), todo estudiante que requiera acomodo razonable deberá notificarlo al profesor el primer día de clases. Los estudiantes que reciban servicios de **Rehabilitación Vocacional** deben comunicarse con el profesor al inicio del semestre para planificar el acomodo razonable y el equipo asistido necesario conforme a las recomendaciones de la Oficina de Asuntos para las Personas con Impedimento (OAPI) del Decanato de Estudiantes. Esto no exime al estudiante de cumplir con los requisitos académicos del programa.

## **XII. Integridad académica**

La Universidad de Puerto Rico promueve los más altos estándares de integridad académica y científica. El Artículo 6.2 del Reglamento General de Estudiantes de la UPR (Certificación Núm. 13, 2009-2010, de la Junta de Síndicos) establece que “la deshonestidad académica incluye, pero no se limita a: acciones fraudulentas, la obtención de notas o grados académicos valiéndose de falsas o fraudulentas simulaciones, copiar total o parcialmente la labor académica de otra persona, plagiar total o parcialmente el trabajo de otra persona, copiar total o parcialmente las respuestas de otra persona a las preguntas de un examen, haciendo o consiguiendo que otro tome en su nombre cualquier prueba o examen oral o escrito, así como la ayuda o facilitación para que otra persona incurra en la referida conducta”. Cualquiera de estas acciones estará sujeta a sanciones disciplinarias en conformidad con el procedimiento disciplinario establecido en el Reglamento General de Estudiantes de la UPR vigente.

## **XIII. Sistema de Calificación**

La curva que rige es la siguiente:

- 90 –100 A
- 80 - 89 B
- 70 - 79 C
- 60 - 69 D
- 0 - 59 F

## **XIV. Bibliografía**

### **Texto**

Nazario de Arce, M. & Velázquez Rosado W. (2014). Matemática para Estudiantes de Administración de Empresas (3ra edición). San Juan, PR: Publicaciones Puertorriqueñas.

### **Referencias**

Barnett, R., Ziegler, M. & Gyleen, K. (2008). College Mathematics for Business, Economics, Life Sciences and Social Sciences (11ma edición). NJ:Prentice Hall.

Haeussler, E. F., Paul, R. & Wood, R. (2011). Introductory Mathematical Analysis for Business, Economics and the Life and Social Sciences (13va edición). NJ: Prentice Hall.

Lial, M., Hungerford, T. & Holcolmb, J. (2007). Mathematics with Applications (9na edición) Boston: Addison Wesley.

Mizhari, A. & Sullivan, M. (2004). *Mathematics, An Applied Approach* (8va edición). New York: John Wiley & Sons, Inc.

Tan, S. T., (2007). *Applied Mathematics for the Managerial, Life and Social Sciences* (4ta edición). California: Thomson Brooks/Cole.

### **Referencias y recursos electrónicos**

Manual *Uso de la calculadora gráfica en los cursos de Métodos Cuantitativos*, de las profesoras Wanda Velázquez y Marta Charrón, <http://cicia.uprrp.edu>, (Publicaciones: Otras publicaciones, sección Enseñanza – Aprendizaje: Documentos docentes)

Manual de Ejercicios Métodos Cuantitativos para la Administración de Empresas I, MECU 3031, Prof. Alvilda Vega, <http://esta.uprrp.edu/mecu/materiales/MECU-3031-ManualCompleto.pdf>

Instituto de Estadística y SICI, MECU 3031 Ejercicios, <http://esta.uprrp.edu/mecu/me3031/index.php>

Instituto Estadística y SICI, Matemática Preparatoria Pruebas Interactivas, <http://esta.uprrp.edu/mecu/me3001/index.php>

Desmos Graphing Calculator, <https://www.desmos.com/calculator>

Using the TI-83 Calculator, <http://www.prenhall.com/divisions/esm/app/graphing/ti83/>

Wolfram|Alpha: Computational Knowledge Engine: <http://www.wolframalpha.com/>

---

Preparado por las doctoras Wanda Velázquez y Wanda Villafañe el 1 de agosto de 2013 y actualizado el 14 de julio de 2017.