

Universidad de Puerto Rico
Recinto de Río Piedras
Facultad de Administración de Empresas¹²

I. Título.

Métodos Cuantitativos para Administración de Empresas II

II. Codificación.

MECU 3032

III. Número de Horas/Créditos.

3 créditos, 3 horas semanales, duración un semestre

IV. Prerrequisito.

Aprobar Métodos Cuantitativos para Administración de Empresas I (MECU 3031) con C o más.

V. Descripción.

Curso introductorio de Cálculo Diferencial para estudiantes de administración de empresas. Estudio de los conceptos de límite y continuidad, la derivada de una función y las reglas de diferenciación de funciones de una variable independiente. Énfasis en las aplicaciones de interés continuo, análisis marginal, optimización de funciones y trazado de curvas. Introducción al Cálculo Integral.

VI. Objetivos del Curso.

Objetivos generales.

Al finalizar el curso, el estudiante habrá:

- (1) Desarrollado destrezas matemáticas relacionadas con la disciplina del cálculo.
- (2) Estudiado conceptos y principios relacionados con la disciplina del cálculo diferencial necesarios para el análisis cuantitativo.
- (3) Utilizado tecnología apropiada.

¹ Preparado por la Dra. Wanda Velázquez el 15 de julio de 2015, aprobado por los profesores de Métodos Cuantitativos el 6 de agosto de 2015, revisado por el Dr. Aniel Nieves-González el 17 de enero del 2018, el 24 de junio del 2018 y el 9 de enero del 2019. Actualizado el 22 de octubre 2021 por la Dra. Wanda Velázquez, Dr. Aniel Nieves-González y Profesor David Torres Núñez.

² **Misión de la Facultad de Administración de Empresas:** Desarrollar líderes gerenciales, empresariales y académicos, profesionales y éticos, mediante una educación de excelencia e iniciativas de investigación y servicio en el contexto de Puerto Rico y el mundo.

- (4) Aplicado dichas destrezas, conceptos y principios al análisis y solución de problemas elementales de las diferentes áreas de estudio en la Administración de Empresas.

Objetivos específicos por unidad.

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

- (1) Hallar límites de funciones algebraicas, logarítmicas y exponenciales usando las correspondientes gráficas y computacionalmente.
- (2) Argumentar si algún límite no existe.
- (3) Hallar las asíntotas verticales y horizontales de una función computacionalmente y utilizando la gráfica de la función.
- (4) Determinar los valores x donde una función es discontinua de forma gráfica y computacional.
- (5) Usar la definición de continuidad en un punto para explicar la existencia de una discontinuidad.
- (6) Hallar la derivada de funciones constantes, lineales y cuadráticas mediante la definición de derivada.
- (7) Determinar la pendiente de la recta tangente a una curva en un punto mediante el uso de la derivada.
- (8) Identificar en la gráfica los puntos donde una función no es diferenciable.

Unidad II

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

- (1) Determinar la derivada de una función aplicando las reglas de diferenciación.
- (2) Aplicar el concepto de derivada como razón de cambio (instantáneo) al análisis marginal.
- (3) Interpretar el resultado obtenido del análisis marginal.

Unidad III

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

- (1) Aplicar los conceptos estudiados en esta unidad para trazar la gráfica de distintos tipos de funciones.
- (2) Aplicar los criterios de la primera y la segunda derivada a problemas de optimización en las disciplinas de Administración de Empresas.

Unidad IV

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

- (1) Determinar la antiderivada general o integral indefinida de una función dada, usando las reglas básicas de integración.
- (2) Hallar la ecuación que define una función económica dada su función marginal.
- (3) Evaluar integrales definidas mediante el Teorema Fundamental del Cálculo Integral.
- (4) Aplicar el integral definido a problemas de calcular área.

VII. Bosquejo del contenido y distribución del tiempo

Número de conferencia (tiempo en horas)	Sección del libro de texto	Tema	Ejercicios sugeridos
Unidad I: Límite, continuidad y la derivada de una función (15 horas)			
1 (1.5 horas)	2.1 Págs. 91-96	Límites: Definición. Determinación mediante gráfica. (Suplir determinación del límite mediante tablas de valores); Límites unilaterales, condiciones para la existencia del límite.	Pág. 102: 13-16, 21, 22 23 (A-D), 24, 25-28 (A-D)
2 (1.5 horas)	2.1 Págs. 97-99	Propiedades de los límites: límite de una función polinomial, de una función racional (denominador no cero), de una función irracional (en los extremos del dominio).	Pág. 102: 29-38
3 (1.5 horas)	2.1 Págs. 100-102	La forma indeterminada $\frac{0}{0}$. Factorización y cancelación. $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$	Págs. 104: 59-66, 73-76, 79, 80 Pág. 104: 81-88 (hallar también el límite del cociente diferencial)
4 (1.5 horas)	2.1 Págs. 102-103	Límites de una función definida por partes: límites bilaterales; condiciones para la existencia del límite.	Págs. 104: 51-56, 91, 99

5 (1.5 horas)	2.2 Págs. 105-107	Límites infinitos, límites al infinito.	Págs. 117-118: 9-24, 43-50 (parte C)
6 (1.5 horas)	2.2 Págs. 107-115	Asíntota vertical, horizontal: definición, relación con límites infinitos, al infinito (gráfica y analíticamente).	Págs. 118-120: 5159 impares, 85-87, 89, 91, 92
	3.1 Págs. 181-185	Interés continuo	Págs. 185-186: 1-4, 9, 10, 25(A), 26(A), 27, 28

Conferencia (Tiempo en horas)	Sección del libro o de texto	Tema	Ejercicios sugeridos
7 (1.5 horas)	2.3 Págs. 120-126	Continuidad en un punto, en un intervalo	Págs. 128-132 9-19 impares, 20-23, 2730, 31-39 impares, 69-73 impares, 89, 90
8 (1.5 horas)	2.4 Págs. 130-134	La derivada de una función (como caso $\frac{0}{0}$) definición, interpretación geométrica-declive de línea tangente (ecuación de línea tangente-opcional), tangentes verticales.	Págs. 143-147: 912, 19-27 impares, 55
9 (1.5 horas)	2.4 Pág. 135-143	Diferenciabilidad y continuidad. Determinar los valores de x donde $f(x)$ no es diferenciable en las gráficas de los ejercicios.	Pág. 143: 47-54 Proveer ejercicios adicionales
10 (1.5 horas)	Examen Unidad I		
Unidad II: Diferenciación y análisis marginal (13.5 horas)			
11 (1.5 horas)	2.5 Págs. 145-153	Reglas básicas de diferenciación	Págs. 153-154: 9-25 impares, 33-59 impares, 77-81 impares

12 (1.5 horas)	2.4 Págs. 130-142	Tasa de cambio: promedio e instantánea	Págs. 145-146: 7981. Págs. 154-155: 89, 91, 92, 95, 96
13 (1.5 horas)	2.7 Págs. 162-169	Aplicaciones: funciones marginales: costo, ingreso y ganancia.	Págs. 170-172: 1-27 impares, 33-49 impares
14 (1.5 horas)	3.2 Págs. 187-194	Derivadas de funciones Exponenciales (base e);	Págs. 194-195: 110, 13, 14, 23-26, 29, 30, 33, 34
15 (1.5 horas)	3.2 Págs. 187-194	Derivadas de funciones Logarítmicas (base e)	Págs. 194-195: 11, 12, 15-22, 27, 28, 31, 32
16 (1.5 horas)	3.3 Págs. 196-201	Reglas del Producto y del Cociente	Págs. 201-203: 9-33 impares, 47-63 impares, 67, 77, 83, 89, 91, 93, 95
17 (1.5 horas)	3.4 Págs. 204-211	Regla de la cadena generalizada y regla de la potencia.	Págs. 211-213: 17-71 impares, 91, 93

Conferencia (Tiempo en horas)	Sección del libro o de texto	Tema	Ejercicios sugeridos
18 (1.5 horas)	4.2 Pág. 257	Segunda derivada; Derivadas de orden mayor (proveer definición)	Pág. 269: 17-24 impares, Proveer otros ejercicios
19 (1.5 horas)	Examen Unidad II		
Unidad III: Usos de la derivada (12 horas)			
20 y 21 (3 horas)	4.1 Págs. 241-252	Extremos relativos: intervalos donde una función es creciente, decreciente; condición necesaria para máximos y mínimos relativos, criterio de la primera derivada; trazado de curvas diagramático.	Págs. 249-253: 926, 33-43 impares, 44-46, 53-68 impares, 85-90 impares, 91(A), 92(A), 95, 96

22 y 23 (3 horas)	4.2 Págs. 257-268	Concavidad: definición, criterio de la segunda derivada para concavidad, punto de inflexión; trazado de curvas diagramático.	Págs. 269-274: 916, 25-40 impares, 41-48, 49-70 impares, 87-90
	4.4 Págs. 283-292	Trazado de curvas. Repasar asíntotas	Págs. 292-295: 918, 19-51 impares, 79-83, 85, 86
24 (1.5 horas)	4.5 Págs. 296-297	Extremos absolutos en un intervalo cerrado. Teorema del Valor Extremo.	Págs. 299-300: 9-26, 67, 71
25 (1.5 horas)	4.5 Págs. 297-302	Criterio de la segunda derivada para extremos relativos; trazado de curvas diagramático.	Págs. 302: 27-73 impares (hallar los extremos relativos, si existen, usando el Criterio de la segunda derivada)
26 (1.5 horas)	4.6 Págs. 304-313	Aplicaciones: minimización de costo promedio; maximización de ingreso, de ganancia; Discusión de ejercicios	Págs. 313-316: 1922, 25, 27, 45, 50. Pág. 318-321: 58, 62-64
27 (1.5 horas)	Examen Unidad III		
Conferencia (Tiempo en horas)	Sección del libro o de texto	Tema	Ejercicios sugeridos
Unidad IV: Introducción al Cálculo Integral (4.5)			
28 (1.5 horas)	5.1 Págs. 322-329	La integral indefinida: antiderivada, Reglas básicas de Integración.	Págs. 328-329: 9-23 25-32 impares, 3942, 43-53 impares, 65-69 impares

	5.1 Págs. 330-332	Integración con condiciones iniciales, aplicaciones	Págs. 332-335: 5564 impares, 81, 85. Pág. 341: 79, 80, 81(A y B) Proveer problemas adicionales de costo e ingreso
29 y 30 (3 horas)	5.4 Págs. 358-365	Definición e interpretación geométrica de la integral definida; Propiedades de la integral definida.	Pág. 366: 31-53 impares
	5.5 Págs. 369-377	Teorema Fundamental del Cálculo Integral; Evaluación de la integral definida; Aplicaciones	Págs. 378-381: 1335 impares 69, 71, 77
	6.1 Págs. 388-395	Área limitada por una curva, el eje de x y líneas verticales dadas	Págs. 395-398: 1527 impares, 33-36, 42, 43-48 impares

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. Se incorpora el uso de la calculadora gráfica modelos TI-83 o TI-84.

IX. Recursos de aprendizaje o instalaciones mínimos disponibles 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 TI-83 o TI-84.

Se ofrecerán tutorías, según los recursos asignados. El objetivo primordial de las tutorías es ayudar a fortalecer las destrezas necesarias para un desempeño satisfactorio del alumno en el curso.

X. Estrategias de Evaluación.

Habrán tres exámenes parciales y un examen final coordinado, además de trabajos adicionales. El peso relativo de cada uno es el siguiente:

Exámenes parciales	66%
Trabajos	12%
Examen Final	22%
<hr/>	
Total	100%

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

XI. Estrategias de Avalúo.

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

XII. Acomodo razonable.

Según la Ley de Servicios Educativos Integrales para Personas con Impedimentos, todo estudiante que requiera acomodo razonable deberá notificarlo al profesor el primer día de clase. Los estudiantes que reciban servicios de Rehabilitación Vocacional deben comunicarse con el (la) profesor(a) al inicio del semestre para planificar el acomodo razonable y el equipo de asistencia necesario conforme a las recomendaciones de la Oficina de Servicios a Estudiantes con impedimentos (OSEI) del Decanato de Estudiantes. También aquellos estudiantes con necesidades especiales de algún tipo de asistencia o acomodo deben comunicarse con el (la) profesor(a). Si un alumno tiene una discapacidad documentada (ya sea física, psicológica, de aprendizaje o de otro tipo, que afecte su desempeño académico) y le gustaría solicitar disposiciones académicas especiales, éste debe comunicarse con la Oficina de Servicios a Estudiantes con Impedimentos (OSEI) del Decanato de Estudiantes, a fin de fijar una cita para dar inicio a los servicios pertinentes.

XIII. 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.

Para velar por la integridad y seguridad de los datos de los usuarios, todo curso híbrido y en línea deberá ofrecerse mediante la plataforma institucional de gestión de aprendizaje, la cual utiliza protocolos seguros de conexión y autenticación. El sistema autentica la identidad del usuario utilizando el nombre de usuario y contraseña asignados en su cuenta institucional. El usuario es responsable de mantener segura, proteger, y no compartir su contraseña con otras personas.

XIV. Normativa sobre discrimen por sexo y género en modalidad de violencia sexual.

“La Universidad de Puerto Rico prohíbe el discrimen por razón de sexo y género en todas sus modalidades, incluyendo el hostigamiento sexual. Según la Política Institucional contra el Hostigamiento Sexual en la Universidad de Puerto Rico, Certificación Núm. 130, 2014-2015 de la Junta de Gobierno, si un estudiante está siendo o fue afectado por conductas relacionadas a hostigamiento sexual, puede acudir ante la Oficina de la Procuraduría Estudiantil, el Decanato de Estudiantes o la Coordinadora de Cumplimiento con Título IX para orientación y/o presentar una queja”.

XV. Sistema de calificación.

La curva que rige es la siguiente:

90 – 100	A
78 – 89	B
65 – 77	C
55 – 64	D
0 – 54	F

XVI. Bibliografía

Libro de Texto:

Barnett, R. A., Ziegler, M. R., Byleen, K. E., & Stocker, C. J. (2018). *Calculus for Business, Economics, Life Sciences, and Social Sciences* (14th ed.). Pearson Education (US).

Referencias

- Haeussler, E. F., Paul, R. & Wood, R (2019). *Introductory Mathematical Analysis for Business, Economics and the Life and Social Sciences* (14th ed.). Pearson Education (US).
- Lial, M., Greenwell R, T. & Ritchey, N. (2022). *Calculus with Applications, Brief Version*, (12th ed.). Pearson Education (US).
- Lial, M., Hungerford, T., Holcomb, J. y Mullins, B. (2019). *Finite Mathematics with applications in the Management, Natural, and Social Sciences* (12th ed.). Pearson Education (US).
- Tan, S. T., (2016). *Applied Mathematics for the Managerial, Life and Social Sciences* (7th ed.). Cengage Learning, Boston MA (US).

- Tan, S. (2015). *Applied Mathematics for the Managerial, Life, and Social Sciences* (6th ed.). Cengage Learning EMEA.

Referencias y recursos electrónicos.

- Gilbert Strang & Edwin “Jed” Herman (2016). *Calculus Volume 1* Houston, Texas, OpenStax. <https://openstax.org/details/books/calculus-volume-1>
- Wanda Velázquez & Marta Charrón. (2011). *Manual de uso calculadora gráfica* Instituto de Estadística y Sistemas Computadorizados de Información. <https://fae.uprrp.edu/estadistica/wp-content/uploads/sites/16/2020/10/ManualCalculadoraGrafica.pdf>
- Math.com - World of Math Online. <http://www.interact.math.com>
- Khan Academy, Learning and Practice Videos: <http://www.khanacademy.org/>
- Khan Academy en Español <http://es.khanacademy.org/>
- Wolfram Mathworld, the most extensive mathematics resource: <http://mathworld.wolfram.com/>
- Desmos Graphing Calculator: <https://www.desmos.com/calculator>
- Wolfram—Alpha: Computational Knowledge Engine: <http://www.wolframalpha.com/>
- Geogebra.com <https://www.geogebra.org/calculator>