

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. 128-132	Límites: Definición. Determinación mediante gráfica. (Suplir determinación del límite mediante tablas de valores); Límites unilaterales, condiciones para la existencia del límite.	Pág. 138: 13-16, 21, 22 Pág 129 Matched Problem 1. Pág.138: 23 (A-D), 24 (A- D), 25-28 (A-D)
2 (1.5 horas)	2.1 Págs. 133-136	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. 138: 29-38
3 (1.5 horas)	2.1 Págs. 136-138	La forma indeterminada $\frac{0}{0}$. Factorización y cancelación. $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$	Págs. 139-140: 59-66, 73-76, 79, 80 Pág. 140: 81-88 (hallar también el límite del cociente diferencial para los problemas mencionados)

Número de conferencia (tiempo en horas)	Sección del libro de texto	Tema	Ejercicios sugeridos
4 (1.5 horas)	2.1 Págs. 136-137	Límites de una función definida por partes: límites bilaterales; condiciones para la existencia del límite.	Págs.139-141: 51-56, 91, 99
5 (1.5 horas)	2.2 Págs. 141-148	Límites infinitos, límites al infinito.	Págs. 151-152: 9-24, 33-40 (parte C)
6 (1.5 horas)	2.2 Págs. 149-150	Asíntota vertical, horizontal: definición, relación con límites infinitos, al infinito (gráfica y analíticamente).	Págs. 152-153: 41-59 impares, 81-86 impares y 88.
	3.1 Págs. 217-221	Interés continuo	Págs. 221-223: 1-4, 9, 10, 27(A), 28(A), 29, 30.
7 (1.5 horas)	2.3 Págs. 154-162	Continuidad en un punto, en un intervalo	Págs. 162-166: 9-19 impares, 20-22, 27-30, 31-35 impares, 69-73 impares, 89.
8 (1.5 horas)	2.4 Págs. 166-171	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. 177-179: 9-11, 19-27 impares, 55.
9 (1.5 horas)	2.4 Pág. 171-177	Diferenciabilidad y continuidad. Determinar los valores de x donde $f(x)$ no es diferenciable en las gráficas de los ejercicios.	Pág. 143: 47-54 Se proveerá ejercicios adicionales.
10 (1.5 horas)	Examen Unidad I		
Unidad II: Diferenciación y análisis marginal (13.5 horas)			

Número de conferencia (tiempo en horas)	Sección del libro de texto	Tema	Ejercicios sugeridos
11 (1.5 horas)	2.5 Págs. 181-188	Reglas básicas de diferenciación	Págs. 188-189: 9-25 impares, 33-59 impares, 77-81 impares.
12 (1.5 horas)	2.4 Págs. 166-172	Tasa de cambio: promedio e Instantánea	Págs. 145-146: 79, 81. Págs. 189-191: 89, 91, 92, 95, 96.
13 (1.5 horas)	2.7 Págs. 198-205	Aplicaciones: funciones marginales: costo, ingreso y ganancia.	Págs. 205-209: 9-25 impares, 26, 33-45 impares, 49.
14 (1.5 horas)	3.2 Págs. 223-230	Derivadas de funciones Exponenciales (base e);	Págs. 230-231: 13, 14, 17, 18, 27-30, 33, 34, 37, 75, 76.
15 (1.5 horas)	3.2 Págs. 223-230	Derivadas de funciones Logarítmicas (base e)	Págs. 230-231: 7-12, 15, 16, 19-26, 31, 35, 71, 74.
16 (1.5 horas)	3.4 Págs. 238-243	Reglas del Producto y del Cociente	Págs. 244-246: 9-33 impares, 47-63 impares, 67, 77, 83, 89, 91, 93, 95.
17 (1.5 horas)	3.5 Págs. 246-254	Regla de la cadena generalizada y regla de la potencia.	Págs. 254-257: 17-71 impares, 91, 93.

Conferencia (Tiempo en horas)	Sección del libro de texto	Tema	Ejercicios sugeridos
18 (1.5 horas)	4.2 Pág. 300	Segunda derivada; Derivadas de orden mayor (proveer definición)	Pág. 311: 17-24 impares, Se proveerá 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. 283-294	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. 294-298: 9-16, 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. 299-310 4.4 Págs. 325-334	Concavidad: definición, criterio de la segunda derivada para concavidad, punto de inflexión; trazado de curvas diagramático. Trazado de curvas. Repasar asíntotas	Págs. 311-316: 9-16, 25-40 impares, 41-48, 49-70 impares, 87-90. Págs. 334-338: 9-18, 19-51 impares, 79-83, 85, 86.
24 (1.5 horas)	4.5 Págs. 338-339	Extremos absolutos en un intervalo cerrado. Teorema del Valor Extremo.	Págs. 344-346: 9-26, 67, 71.
25 (1.5 horas)	4.5 Págs. 340-344	Criterio de la segunda derivada para extremos relativos; trazado de curvas diagramático.	Págs. 344-346: 27-73 impares (hallar los extremos relativos, si existen, usando el Criterio de la segunda derivada)
26 (1.5 horas)	4.6 Págs. 346-355	Aplicaciones: minimización de costo promedio; maximización de ingreso, de ganancia; Discusión de ejercicios	Págs. 355-358: 1922, 25, 27, 45, 50. Pág. 362: 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. 365-372	La integral indefinida: antiderivada, Reglas básicas de Integración.	Págs. 374-375: 9-23 25-32 impares, 39,42, 43-53 impares,

			65-69 impares.
	5.1 Págs. 372-374	Integración con condiciones iniciales, aplicaciones	Págs. 375-377: 55-64 impares, 81, 85. Pág. 388: 79, 80, 81(A y B) Proveer problemas adicionales de costo e ingreso.
29 y 30 (3 horas)	5.4 Págs. 400-407	Definición e interpretación geométrica de la integral definida; Propiedades de la integral definida.	Pág. 408: 31-53 impares.
	5.5 Págs. 411-419	Teorema Fundamental del Cálculo Integral; Evaluación de la integral definida; Aplicaciones	Págs. 419-423: 13, 35 impares 69, 71, 77.
	5.6 Págs. 423-430	Área limitada por una curva, el eje de x y líneas verticales dadas	Págs. 430-433: 15, 27 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.

La Universidad de Puerto Rico (UPR) reconoce el derecho que tienen los estudiantes con impedimentos a una educación post secundaria inclusiva, equitativa y comparable. Conforme a su política hacia los estudiantes con impedimentos, fundamentada en la legislación federal y estatal, todo estudiante cualificado con impedimentos, tiene derecho a la igual participación de aquellos servicios, programas y actividades que están disponibles de naturaleza física, mental o sensorial y que por ello se ha afectado, sustancialmente, una o más actividades principales de la vida como lo es su área de estudios post secundarios, tiene derecho a recibir acomodos o modificaciones razonables. De usted requerir acomodo o modificación razonable en este curso, debe notificarlo al profesor sobre el mismo, sin necesidad de divulgar su condición o diagnóstico. De manera simultánea, debe solicitar a la Oficina de Servicios a Estudiantes con Impedimentos (OSEI) de la unidad o Recinto, en forma expedita, su necesidad de modificación o acomodo razonable.

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 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, a distancia 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.**

Política de Integridad Académica de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras: Certificación Núm. 64 Año Académico 2022-2023 del Senado Académico: La Universidad de Puerto Rico promueve los más altos estándares de integridad académica y científica. El Recinto de Río Piedras de la Universidad de Puerto Rico (UPRRP) está comprometido con mantener y promover un ambiente intelectual y ético basado en los principios de integridad y rigor académico, confianza, respeto mutuo y diálogo sereno entre las personas de la comunidad universitaria esenciales para el logro de su misión. La integridad implica la firme adherencia a un conjunto de valores éticos fundamentales, tales como la honestidad, el respeto y la responsabilidad. La integridad académica es parte, no solo de la enseñanza y el aprendizaje, sino de las relaciones e interacciones consustanciales al proceso educativo, investigativo y administrativo. Debe permear todos los ámbitos de la vida y la comunidad universitaria. Esta Política de Integridad Académica (de ahora en adelante Política) se sostiene en el quehacer académico compartido entre los integrantes de la comunidad universitaria al promulgar y afianzar estos valores mediante la educación, el diálogo y la prevención. Se enfoca, principalmente, en el ámbito estudiantil en el proceso de enseñanza y aprendizaje y la investigación. Sin embargo, la integridad académica atañe a todos los integrantes de la comunidad universitaria: estudiantes, personal docente y no docente. <https://senado.uprrp.edu/wp-content/uploads/2023/01/CSA-64-2022-2023.pdf>

XIV. **Política y procedimiento para el manejo de situaciones de discrimen por sexo y género en la Universidad de Puerto Rico.**

La Universidad de Puerto Rico (Universidad), como institución educativa y centro laboral, tiene como norte proteger los derechos y ofrecer un ambiente seguro a todas las personas que interactúan con la institución, ya sean estudiantes, empleados, contratistas y/o visitantes (en adelante “personas concernidas”). En atención a ello, se promulga la presente Política por virtud de la Certificación 107, JG 2021-2022, con el fin de promover un ambiente de respeto a la diversidad y los derechos de los integrantes de la comunidad universitaria. Se establece el protocolo, para el manejo de situaciones relacionadas con las siguientes conductas prohibidas: discrimen por razón de sexo, género, o embarazo, hostigamiento sexual, violencia sexual, violencia doméstica, violencia en cita y acecho, (en adelante, «las conductas prohibidas»), en el ambiente de trabajo y estudio.

XV. Plan de contingencia en caso de surgir una emergencia o interrupción de clases:

En caso de surgir una emergencia o interrupción de clases, el profesor continuará ofreciendo el curso utilizando la modalidad a distancia o en línea, según establecidas en este prontuario oficial. De acuerdo a la información oficial y las directrices institucionales, el profesor realizará esfuerzos para comunicarse con los estudiantes vía correo electrónico institucional u otros medios alternos disponibles para coordinar la continuidad del ofrecimiento.

If an emergency or an interruption of courses occurs, course offerings will take place with the support of distance learning modalities, as established in the official syllabus. In compliance with official communications and institutional guidelines, the professor will make efforts to communicate with students via institutional email or other available communication outlets to coordinate the continuity of course work.

XVI. 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

XVII. Bibliografía**Libro de Texto:**

Barnett, R. A., Ziegler, M. R., Byleen, K. E., & Stocker, C. J. (2019). *Calculus for Business, Economics, Life Sciences, and Social Sciences* (14th ed. Global Edition). Pearson Education (US).

XVIII. 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. (2024). *Finite Mathematics with applications in the Management, Natural, and Social Sciences* (13th 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>