

Universidad de Puerto Rico en Aguadilla
Departamento de Matemáticas

PRONTUARIO

Profesor : _____ Nombre del Estudiante : _____
 Oficina : _____ Sección : _____
 Horas de Oficina : _____

- I. Título del curso : **Cálculo III**
 II. Codificación : **MATE 3063**
 III. Texto : *Calculus, Sixth Edition*
 Roland E. Larson, Robert P. Hostetler y Bruce H. Edwards
 Houghton Mifflin Company, Boston, 1998
 IV. Número de horas/crédito : Tres créditos. Tres horas contacto semanales para un total de cuarenta y cinco horas en el semestre.
 V. Requisito previo : Mate 3032 – Cálculo II
 VI. Descripción del curso :

Incluye el estudio de funciones de varias variables, diferenciación parcial, integración múltiple, campos vectoriales, introducción a las ecuaciones diferenciales, aplicaciones.

VII. Objetivos Generales:

Al finalizar el curso el estudiante estará preparado para:

- A. pensar analíticamente, expresarse claramente y con propiedad, y presentar sus ideas ordenadamente;
- B. aplicar las herramientas del cálculo de funciones de varias variables en la resolución de problemas de la vida real;
- C. describir matemáticamente fenómenos físicos;
- D. llevar a cabo cálculos matemáticos que requieren evaluación de límites, derivación, integración o cálculo vectorial con funciones de varias variables.
- E. trabajar correctamente con dichas funciones no sólo en el sistema de coordenadas rectangulares, sino en coordenadas polares, cilíndricas y esféricas también.

VIII. Objetivos específicos y distribución de tiempo.

Lección	Sección y Tópico	Como resultado de las experiencias en el curso los estudiantes serán capaces de:	Ejercicios asignados
1	11.1 Funciones vectoriales	? Hallar el dominio de una función vectorial en el plano o en el espacio. ? Evaluar funciones vectoriales ? Trazar la curva representada por una función vectorial en el plano o en el espacio. ? Hallar una función vectorial que represente a una curva plana o en el espacio. ? Ejecutar operaciones algebraicas básicas con funciones vectoriales tales	Págs. 774-776 (3,5,8,10,11,13,15,17 al 20, 29,31,39 al 41,47,49,51,53,55, 57,60,61,62,63,65,67)

Lección	Sección y Tópico	Como resultado de las experiencias en el curso los estudiantes serán capaces de:	Ejercicios asignados
		<p>como: suma, diferencia, multiplicación por un escalar, división por un escalar, el producto escalar y el producto vectorial de dos funciones vectoriales y la norma de una función vectorial.</p> <p>? Evaluar límites de funciones vectoriales.</p> <p>? Determinar los intervalos en los cuales una función vectorial es continua.</p>	
2	11.2 Derivación e integración de funciones vectoriales	<p>? Trazar los vectores $r(t_0)$ y $r'(t_0)$ en la curva representada por una función vectorial $r(t)$ para un valor específico t_0.</p> <p>? Usar la definición de derivada para hallar la derivada de una función vectorial.</p> <p>? Hallar la primera derivada y derivadas de orden superior de una función vectorial, usando las propiedades de la derivada y las reglas básicas de derivación.</p> <p>? Determinar los intervalos en los cuales la curva dada por una función vectorial es suave.</p> <p>? Evaluar integrales indefinidas y definidas de funciones factoriales.</p> <p>? Hallar la función vectorial que es solución de una ecuación diferencial sencilla bajo ciertas condiciones iniciales.</p>	Págs. 783-784 (1,3,7,9,11,13,15,17,19,23,27,29,31,33,38 al 44, 45, 48,50, 51,53)
3	11.3 Velocidad y aceleración	<p>? Hallar el vector velocidad, el vector aceleración y la rapidez de una partícula que se mueve a lo largo de una curva en el plano o en el espacio, e ilustrar esos vectores gráficamente.</p> <p>? Hallar la función de posición de un objeto cuando nos dan su vector aceleración.</p> <p>? Resolver problemas verbales sencillos sobre el movimiento de un proyectil, movimiento cicloidal y movimiento circular.</p>	Págs. 791-793 (3,5,8,11,13,16,21,22,25,30,31,37,39,41,42-a, 43,44,45)
4	11.4 Vectores tangentes y vectores normales	<p>? Hallar el vector tangente unitario a una curva dada por una función vectorial en el plano o en el espacio.</p> <p>? Hallar la recta tangente a una curva representada por una función vectorial en un punto dado.</p>	Págs. 800-802 (2,4,5,16,17,19,23,27,29-a,33, 34,37,42,43,44,45)

Lección	Sección y Tópico	Como resultado de las experiencias en el curso los estudiantes serán capaces de:	Ejercicios asignados
		<ul style="list-style-type: none"> ? Hallar el vector normal principal unitario para una curva dada por una función vectorial. ? Hallar los componentes tangencial y normal de la aceleración para una función de posición vectorial. 	
5-6	11.5 Longitud de arco y curvatura	<ul style="list-style-type: none"> ? Hallar la longitud de arco de una curva dada por una función vectorial. ? Calcular la curvatura de una curva dada por una función vectorial. ? Usar la función de longitud de arco y la curvatura de una curva para hallar los componentes tangencial y normal de la aceleración. ? Resolver problemas verbales sencillos sobre fuerza de fricción. 	Págs. 811-814 (3,5,6,15,21,23,27,31,33,35,37,40,47,62,63,75)
7-8	12.1 Introducción a las funciones de varias variables	<ul style="list-style-type: none"> ? Dada una ecuación en tres variables, determinar si una de ellas representa una función de las otras dos. ? Hallar valores funcionales de funciones de dos o tres variables. ? Determinar el dominio y el campo de valores de funciones de dos variables. ? Trazar la gráfica de la superficie dada por una función de dos variables. ? Trazar el mapa de contorno de una superficie usando curvas de nivel. ? Describir y trazar las superficies de nivel de una función de tres variables. ? Resolver problemas sencillos de aplicación (por ejemplo: sobre curvas isotermas; la función de producción de Cobb-Douglas; la ley de gases ideales; la función de costo de producción; la función de volumen, etc.) 	Págs. 827-830 (1,3,7,10,11,12,13,14,15,17,19,21,23,25,27,31,33,35,37, 45 al 48, 49,51,54,56,63,65,67, 70 al 75)
9	12.2 Límites y continuidad	<ul style="list-style-type: none"> ? Hallar límites de funciones de dos y de tres variables. ? Discutir la continuidad de funciones de dos y de tres variables. 	Págs. 837-839 (3,9,10,11,13,15,17,29,33,35,37,41)
10	12.3 Derivadas parciales	<ul style="list-style-type: none"> ? Calcular derivadas parciales de funciones de dos o más variables. ? Hallar la pendiente de una superficie en las direcciones x y y ? Usar derivadas parciales para resolver problemas de aplicación sobre razones de cambio. ? Hallar derivadas parciales de orden superior de una función de varias variables. 	Págs. 846-848 (9,12,13,17,18,19,20,21,23,25,29,31,33,35,45,47,51,53,59,61,63,67,69,73,75,81,84)

Lección	Sección y Tópico	Como resultado de las experiencias en el curso los estudiantes serán capaces de:	Ejercicios asignados
11	12.4 Diferenciales	<ul style="list-style-type: none"> ? Calcular el diferencial total de la variable dependiente en una función de dos o más variables, y usarlo para: <ul style="list-style-type: none"> - aproximar el incremento correspondiente - aproximar el error propagado y el error relativo que se comete al ocurrir un error en la medición en una función multivariable ? Determinar si una función multivariable es derivada (diferenciable) ? Resolver problemas verbales de aplicación en otras ciencias y tecnologías, y que involucren diferenciales. 	Págs. 855-856 (5,7,9,11,17,21,22,27,28,29,30,32,33,34,39,41)
12	12.5 Reglas de la Cadena para funciones multivariables	<ul style="list-style-type: none"> ? Aplicar la Regla de la Cadena para hallar la derivada de una función multivariable cuando hay una variable independiente. ? Aplicar la Regla de la Cadena para hallar las derivadas parciales de una función en dos o tres variables cuando hay dos variables independientes. ? Hallar la derivada de una función en dos variables independientes. ? Hallar la derivada de una función en dos variables usando derivación implícita. ? Hallar derivadas parciales de una función en dos o tres variables usando derivación implícita. ? Resolver problemas verbales de aplicación. 	Págs. 863-864 (2,3,5,7,9,11,15,16,17,19,21,22,23,27,29,31,33,35,37,39,41,42,45,46)
13-14	12.6 Derivadas direccionales y gradientes	<ul style="list-style-type: none"> ? Hallar la derivada direccional de una función de dos o tres variables en un punto dado en la dirección de un vector dado. ? Hallar la derivada direccional de una función en dos o tres variables en un punto P en la dirección de otro punto Q. ? Calcular el gradiente de una función en dos o tres variables y el valor máximo de la derivada direccional en un punto dado. ? Hallar un vector normal a una curva de nivel en dos variables en un punto dado. ? Usar el gradiente para hallar un vector 	Págs. 874-876 (1,5,7,9,11,13,15,17,19,21,25,27,30,31,45,47,49,52,53,55)

Lección	Sección y Tópico	Como resultado de las experiencias en el curso los estudiantes serán capaces de:	Ejercicios asignados
		normal a la gráfica de una ecuación en dos variables en un punto dado. ? Resolver problemas de aplicación.	
15	EXAMEN PARCIAL I		
16	12.7 Planos tangentes y rectas normales	? Hallar un vector normal unitario a una superficie en un punto dado. ? Hallar una ecuación para el plano tangente a una superficie en un punto dado. ? Hallar un conjunto de ecuaciones simétricas para la recta normal a una superficie en un punto dado. ? Hallar un conjunto de ecuaciones simétricas para la recta tangente a la curva intersección de dos superficies en un punto dado, y hallar el coseno del ángulo formado entre los vectores gradientes en dicho punto. ? Hallar el ángulo de inclinación del plano tangente a una superficie en un punto dado.	Págs. 883-884 (3,5,7,8,9,11,13,14,17,19,20,23,25,27,29,33,37,41,43,47)
17	12.8 Extremos de funciones de dos variables	? Identificar los extremos de una función de dos variables reconociendo la forma dada o la que resulta tras completar el cuadrado. ? Usar el Criterio de las Derivadas Parciales Segundas para hallar los extremos relativos y los puntos silla de una función de dos variables. ? Hallar los extremos absolutos de una función de dos variables en una región cerrada.	Págs. 892-893 (1,5,7,9,11,13,15,17,19,35,37,39,41,43,45,47,49,51)
18	12.9 Aplicaciones de los extremos de funciones de dos variables	? Resolver problemas verbales de aplicación que requieran optimizar funciones de dos variables. ? Hallar la recta de regresión de mínimos cuadrados para unos puntos dados.	Págs. 898-900 (1,3,5,7,10,15,16,21,23,29)
19	12.10 Multiplicadores de Lagrange	? Usar multiplicadores de Lagrange para hallar los extremos de una función de dos o tres variables con una o dos restricciones. ? Resolver problemas verbales de optimización que tienen una o dos restricciones en los valores que pueden usarse para lograr la solución óptima.	Págs. 908-909 (1,5,7,9,11,13,16,17,18,21,23,25,27,30,31,36,38,39,41)
20	13.1 Integrales iteradas y área en el plano	? Evaluar integrales iteradas. ? Usar integrales iteradas para calcular el área de una región en el plano.	Págs. 921-922 (1,3,5,7,9,11,13,17,19,21,23,25,31,33,37,39,40,41,43,45,47,49,51,53)

Lección	Sección y Tópico	Como resultado de las experiencias en el curso los estudiantes serán capaces de:	Ejercicios asignados
21	13.2 Integrales dobles y volumen	<ul style="list-style-type: none"> ? Evaluar integrales dobles. ? Usar una integral doble para calcular el volumen de un sólido. 	Págs. 930-932 (5,7,11,17,19,21,24,26,29,31,33,35,45,47)
22	13.3 Cambio de variables: coordenadas polares	<ul style="list-style-type: none"> ? Usar coordenadas polares para describir una región dada. ? Evaluar una integral doble usando coordenadas polares. ? Usar coordenadas polares para calcular el volumen de un sólido. ? Usar una integral doble para calcular el área de una región polar. 	Págs. 939-940 (1,3,5,7,9,11,13,15,17,21,25,27,29,31,33)
23	13.4 Centros de masa y momentos de inercia	<ul style="list-style-type: none"> ? Hallar la masa, los momentos de masa (o momentos primeros) y el centro de masa de una lámina plana de densidad variable. ? Hallar los momentos de inercia (o momentos segundo) y el momento polar de inercia de una lámina plana de densidad variable. ? Hallar el radio de giro de una masa giratoria. 	Págs. 948-949 (1,3,9,11,13,15,27,29,32,35,37,39)
24	13.5 Área de una superficie	<ul style="list-style-type: none"> ? Calcular el área de una superficie dada sobre una región. 	Págs. 955-956 (1,3,5,7,9,11,15,17,19,35,36)
25-26	13.6 Integrales triples y aplicaciones	<ul style="list-style-type: none"> ? Evaluar integrales triples. ? usar integrales triples para calcular: <ul style="list-style-type: none"> - el volumen de un sólido - la masa, los momentos de masa y el centro de masa de un sólido - los momentos de inercia de un sólido 	Págs. 965-966 (1,3,5,6,8,13,17,19,21,23,25,27,29,41,43)
27	13.7 Integrales triples en coordenadas cilíndricas y esféricas	<ul style="list-style-type: none"> ? Evaluar integrales triples en coordenadas cilíndricas y en coordenadas esféricas. ? Hallar volumen, masa, momentos de masa, centros de masa y momentos de inercia en coordenadas cilíndricas y en coordenadas esféricas. 	Págs. 972-973 (1,3,5,6,9,13,17,21,23,25,27,30,31,33,35)
28	13.8 Cambio de variables: jacobianos	<ul style="list-style-type: none"> ? Hallar el jacobiano de un cambio de variables especificado. ? Usar un cambio de variables indicado para calcular una integral doble. ? Usar un cambio de variables para hallar el volumen de un sólido. 	Págs. 979-980 (1,3,5,7,9,11,13,15,17,19,21,25,27,28)
29	--	EXAMEN PARCIAL II	
30-31	14.1 Campos vectoriales	<ul style="list-style-type: none"> ? Dibujar algunos vectores representativos de un campo vectorial dado. ? Hallar el campo vectorial conservativo para una función potencial dada. ? Determinar si un campo vectorial es 	Págs. 994-995 (1 al 6, 9,15,21,23,25,27,29,31,33, 35,37,43,45,47,49,51,53,55,57,59,61,63,77)

Lección	Sección y Tópico	Como resultado de las experiencias en el curso los estudiantes serán capaces de:	Ejercicios asignados
		<p>conservativo, y, de serlo, hallar una función potencial asociada.</p> <p>? Hallar el rotacional de un campo vectorial.</p> <p>? Hallar la divergencia de un campo vectorial.</p>	
32-33	14.2 Integrales de línea	<p>? Hallar una parametrización suave a trozos de una curva.</p> <p>? Calcular integrales de línea a lo largo de una curva, integrales de línea de campos vectoriales, e integrales de línea en forma diferencial.</p> <p>? Usar integrales de línea para resolver problemas de aplicación, tales como: hallar la masa de un muelle, el trabajo realizado por un campo de fuerzas sobre una partícula que recorre un camino especificado, el área de superficie lateral, entre otros.</p>	Págs. 1006-1008 (1,3,5,7,9,11,13,15,17,19,23,25,31,33,35,37,43,45,47,49,51,53,55,57,59)
34	14.3 Campos vectoriales conservativos e independencia del camino	<p>? Calcular la integral de línea en un campo vectorial conservativo a lo largo de trayectorias distintas.</p> <p>? Usar el Teorema Fundamental de Integrales de Línea para calcular la integral de línea de un campo vectorial conservativo.</p> <p>? Resolver problemas de aplicación sobre el trabajo realizado por un campo de fuerzas para mover una partícula de un punto a otro, y sobre energía cinética y energía potencial.</p>	Págs. 1016-1017 (1,3,5,7,9,11,13,15,17,19,21,23,25,27,29,31,35,39)
35	14.4 El teorema de Green	<p>? Usar el teorema de Green para calcular integrales de línea.</p> <p>? Usar el teorema de Green para resolver problemas de aplicación, tales como: hallar el trabajo realizado por una fuerza para mover una partícula; y hallar el área y el centroide de una región.</p>	Págs. 1025-1026 (1,3,7,9,11,13,15,17,19,21,23,25,27,29,30,32,35)
36	14.5 Superficies paramétricas	<p>? Identificar y trazar gráficas de superficies paramétricas cuando nos dan la función vectorial que las define.</p> <p>? Hallar la ecuación rectangular de una superficie eliminando los parámetros de la función vectorial que la define.</p> <p>? Hallar una función vectorial que represente a una superficie cuando nos dan su ecuación rectangular.</p> <p>? Hallar ecuaciones paramétricas para una superficie dada.</p>	Págs. 1035-1037 (1 al 4, 5,7,9,23,25,27,31,33,35,37,39,41,43,45)

Lección	Sección y Tópico	Como resultado de las experiencias en el curso los estudiantes serán capaces de:	Ejercicios asignados
		<ul style="list-style-type: none"> ? Hallar una ecuación para el plano tangente a una superficie dada por una función vectorial en un punto dado. ? Calcular el área de una superficie sobre una región especificada. 	
37-38	14.6 Integrales de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ? Calcular integrales de superficie y usarlas para hallar la masa de una lámina superficial ? Calcular integrales de flujo y usarlas para hallar la razón de flujo de masa. 	Págs. 1048-1049 (1,3,5,11,13,15,17,19,21,23,25,27,29,35,39)
39	14.7 El teorema de la divergencia	<ul style="list-style-type: none"> ? Calcular integrales de superficie usando el Teorema de la Divergencia. ? Calcular el flujo de un campo vectorial usando el Teorema de la Divergencia. 	Págs. 1056-1057 (1,3,5,7,9,11,13,15,19)
40	14.8 El teorema de Stokes	<ul style="list-style-type: none"> ? Calcular integrales de línea usando el Teorema de Stokes. ? Hallar el rotacional de un campo vectorial y aplicarlo en problemas sobre el movimiento de un líquido en un contenedor cilíndrico. 	Pág. 1063 (1,3,4,5,6,7,9,11,13,15,17,19,21)
41	15.1 Ecuaciones de primer orden exactas	<ul style="list-style-type: none"> ? Comprobar la exactitud de una ecuación diferencial de primer orden y hallar su solución general o una solución particular. ? Transformar en exacta una ecuación diferencial de primer orden que no lo es, hallando su factor integrante, y resolverla. 	Págs. 1074-1075 (1,3,5,7,9,13,15,17,19,21,23,25,27,29,37,39)
42	15.2 Ecuaciones diferenciales lineales de primer orden	<ul style="list-style-type: none"> ? Resolver ecuaciones diferenciales lineales de primer orden. ? Resolver ecuaciones de Bernoulli. ? Resolver problemas de aplicación. 	Págs. 1082-1084 (1,2,5,7,9,11,13,15,17,19,21,23,29,30,33,34,35-a,49,51,53,55,57, 59,61,63)
43	15.3 Ecuaciones lineales homogéneas de segundo orden	<ul style="list-style-type: none"> ? Resolver ecuaciones diferenciales lineales homogéneas de segundo, tercer y cuarto orden. ? Resolver problemas verbales sobre el movimiento de un peso suspendido de un muelle (o resorte). 	Págs. 1091-1092 (1,3,7,11,17,23,25,29,33,35,39,41)
44	15.4 Ecuaciones lineales no-homogéneas de segundo orden 15.5 Soluciones de ecuaciones diferenciales mediante series	<ul style="list-style-type: none"> ? Resolver ecuaciones lineales no-homogéneas de segundo orden por: <ul style="list-style-type: none"> - el método de los coeficientes indeterminados - el método de variación de los parámetros ? Usar una serie de potencias para resolver ciertos tipos de ecuaciones diferenciales. 	Pág. 1099 (5,7,9,11,13,15,23,25,27) Pág. 1103 (7,9,11,13)
45	--	EXAMEN PARCIAL III	

IX. Estrategias Instruccionales.

Para el logro de los objetivos, se utilizarán los siguientes métodos o técnicas de enseñanza:

- A. conferencias complementadas con el uso de la calculadora;
- B. discusión de ejercicios teóricos y de aplicación;
- C. asignaciones.

X. Criterios de evaluación.

Se administrarán un mínimo de tres exámenes parciales, pruebas cortas (opcional) y un examen final comprensivo. El valor de este último será de una cuarta parte de la nota final. Si se decide administrar pruebas cortas el total acumulado de éstas será equivalente a un examen parcial. La calificación final estará basada en la media aritmética.

XI. Sistema de calificación.

Se utilizará el siguiente sistema de calificación cuantificable:

100 – 90	A	Sobresaliente
89 – 80	B	Notable
79 – 65	C	Aprobado
64 – 60	D	Deficiente
59 – 0	F	No aprobado

XII. Bibliografía.

Bradley, Gerald L. & Karl J. Smith. *Calculus*. Prentice Hall, Second Edition, 1999.

Larson, Roland E. & Robert P. Hostetler, Bruce H. Edwards. *Cálculo y Geometría Analítica*. McGraw-Hill, 1995.

Swokowski, Earl W., Michael Olinick, Dennis Pence, Jeffery A. Cole. *Calculus*. PWS Publishing Company, 1994.

Thomas, George B. & Ross L. Finney. *Cálculo una variable*. Addison Wesley Longman, México, S.A. 1998

Preparado por:

Profa. Carmen D. Pérez Martínez
Enero 2002