

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO EN HUMACAO  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS  
*PROGRAMA DE BACHILLERATO EN MATEMÁTICAS COMPUTACIONALES*

A. Encabezado	Universidad de Puerto Rico en Humacao
B. Nombre del curso	Cálculo III
C. Codificación	MATE 3063
D. Cantidad de horas/créditos	Tres (3) horas contacto <sup>1</sup> / Tres (3) créditos
E. Requisitos o correquisitos y otros requerimientos	MATE 3062 o un curso equivalente

F. Descripción del curso

Este curso desarrolla los conceptos del cálculo vectorial, cálculo de funciones en varias variables, y análisis vectorial.

G. Objetivos de aprendizaje

Objetivos Generales:

Al finalizar el curso los estudiantes podrán:

- 1) Usar el lenguaje, el simbolismo y los modelos matemáticos adecuados para comunicar con precisión las relaciones de cambio entre variables cuantificables.
- 2) Analizar y resolver problemas del mundo de las ciencias y de la vida económica diaria, mediante modelos matemáticos que requieren el uso de derivadas e integrales.

Objetivos Específicos:

Al finalizar el curso los estudiantes podrán

- 1) Entender los enfoques geométricos y algebraicos de vectores bi y tridimensionales.
- 2) Dominar el álgebra de vectores: suma, resta, y producto escalar.
- 3) Entender la relación existente entre producto escalar y ángulo entre dos vectores.
- 4) Enunciar las desigualdades de Cauchy Schwarz y del triángulo.
- 5) Aplicar la componente de un vector a lo largo de otro para determinar el trabajo realizado por una fuerza constante.
- 6) Definir producto vectorial y enunciar sus propiedades.
- 7) Aplicar el producto vectorial para calcular área y volumen.
- 8) Determinar las ecuaciones de rectas y planos en el espacio.
- 9) Determinar la fórmula para la distancia mínima entre un punto y una recta y entre dos rectas en el espacio.
- 10) Evaluar límites, derivadas e integrales de una función vectorial.

---

<sup>1</sup> Una hora contacto equivale a cincuenta (50) minutos.

- 11) Determinar la deriva direccional de una función de varias variables en la dirección de un vector unitario.
- 12) Determinar el vector gradiente de una función de varias variables en un punto dado.
- 13) Aplicar el gradiente para calcular la tasa máxima de crecimiento de una función de dos variables.
- 14) Determinar el plano tangente de una función de tres variables.
- 15) Aplicar el método de los multiplicadores de Lagrange para hallar máximos y mínimos de una función de dos variables sujeta a una cierta restricción.
- 16) Determinar si un cierto diferencial es exacto y usar este hecho para resolver las llamadas ecuaciones diferenciales exactas.
- 17) Definir campo vectorial en tres dimensiones, determinar su gradiente y los campos asociados.
- 18) Estudiar el modelo de movimiento de un proyectil.
- 19) Determinar componentes tangenciales y norma de una curva y determinar su curvatura.
- 20) Aplicar estos conceptos al movimiento de una partícula.
- 21) Determinar los componentes tangencial y normal de la aceleración.
- 22) Determinar longitud de arco de curvas en el espacio.
- 23) Evaluar integrales iteradas.
- 24) Evaluar integrales dobles en coordenadas rectangulares y en coordenadas polares.
- 25) Evaluar integrales triples en coordenadas rectangulares, cilíndricas y esféricas.
- 26) Aplicación de las integrales múltiples para calcular volúmenes de los sólidos y áreas de superficies y triples. Enunciar y aplicar los Teoremas de Green, de la Divergencia de Gauss y de Stokes.
- 27) Determinar integrales de línea y de superficie.
- 28) Resolver problemas de trabajo.

#### H. Bosquejo de contenido y distribución del tiempo

- I. *Vectores* (6 horas)
  - 1) Vectores en el plano
  - 2) Vectores en el espacio
  - 3) Producto escalar
  - 4) Producto vectorial
  - 5) Ecuaciones de rectas y planos
  
- II. *Funciones Vectoriales* (8 horas)
  - 1) Límites, derivadas e integrales
  - 2) Vectores tangentes, velocidad y aceleración
  - 3) Modelo del movimiento de un proyectil
  - 4) Curvatura
  - 5) El marco TNB
  - 6) Longitud de arco de curvas en el espacio
  - 7) Movimiento planetario y satélites
  
- III. *Funciones de Varias Variables* (8 horas)
  - 1) Derivadas direccionales, gradientes y planos tangentes
  - 2) Aproximación lineal
  - 3) Multiplicadores de Lagrange

4) Diferenciales exactas

IV. *Integrales Múltiples* (8 horas)

- 1) Integrales dobles en coordenadas rectangulares
- 2) Integrales dobles en coordenadas polares
- 3) Integrales triples en coordenadas rectangulares
- 4) Integrales triples en coordenadas cilíndricas y esféricas
- 5) Aplicaciones a Física, áreas y volúmenes

V. *Análisis Vectorial* (9 horas)

- 1) Campos vectoriales
- 2) Integrales de línea y trabajo
- 3) Integrales de superficies
- 4) Flujo a través de una curva plana
- 5) Teorema de Green
- 6) Teorema de la Divergencia
- 7) Teorema de Stokes

Nota: El total de horas en la distribución del tiempo es treinta y nueve (39). Las seis (6) horas restantes se dejan para las evaluaciones en el salón de clase.

---

Total 45 horas

I. Estrategias Instruccionales

Con miras a lograr los objetivos del curso, el profesor podrá realizar una combinación de algunas de las siguientes actividades: conferencia, demostraciones, discusión de problemas, promoción de la participación estudiantil, discusión de las asignaciones individuales o grupales, discusión de exámenes, resolución de problemas usando la calculadora, lecturas, grupos de discusión, y proyectos para explorar, verificar y hacer conjeturas utilizando la tecnología disponibles.

Además, el profesor podrá fomentar, promover o coordinar otras actividades que considere conveniente para lograr los objetivos del curso.

J. Recursos mínimos disponibles o requeridos

Los recursos mínimos para el ofrecimiento del curso:

- 1) Sala de clase para veinte (20) estudiantes
- 2) Computadora con proyector digital
- 3) Disponibilidad de por los menos dos (2) libros incluidos en la Bibliografía en la Biblioteca de la institución

K. Técnicas de evaluación

La nota final se computará a base de un mínimo de 3 exámenes parciales y un examen final. Todos estos exámenes tendrán el mismo peso porcentual.

## L. Acomodo razonable

Los estudiantes que requieran acomodo razonable deben visitar la Oficina de Servicios para la Población con Impedimentos (SERPI) y comunicarse con el profesor al inicio del semestre para planificar el acomodo necesario conforme a las recomendaciones de SERPI.

## M. Integridad académica

El Artículo 6.2 del Reglamento General de Estudiantes de la UPR (Certificación Número. 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 dicho reglamento.

## N Sistema de calificación

La nota se adjudicará a base de la siguiente escala (porcentual):

100 - 85 A; 84 - 75 B; 74 - 60 C; 59 - 50 D; 49 - 0 F

## O. Bibliografía

- 1) Larson, R., Hostetler, R.P., & Edwards, B.H.(2010). *Cálculo*. Cengage Learning
- 2) Arterburn, D. R., (2004), *Calculus III*, Dearborn Financial Publishing.
- 3) Marsden, J., Tromba, A., (2003) *Vector Calculus*, W. H. Freeman Company
- 4) Edwards, C. H. & Penney, David E. (2014). *Calculus, Early Transcendentals*. Pearson. (7th Ed.)
- 5) McCallum, W. G., Flath, D. E., Gleason, A. M., Gordon, S. P., Frazer, P., Mumford, D., Hughes-Hallett, D., Osgood, B. G., Quinney, D., Raskind, W., Tecosky-Feldman, J., Thrash, J. B., Tucker, T. W., (2001), *Calculus, Multivariable*, Wiley, (3ra Ed.).
- 6) Hunt, R. A., (1988), *Calculus with Analytic Geometry*, Harper & Row Publishers.
- 7) Purcell, E.J., Varberg, D., & Rigdon, S.E. (2007). *Cálculo*. Pearson (9na Ed.)
- 8) Stewart, J. (2013). *Cálculo, Trascendentes tempranas*. Cengage Learning. (7ma Ed.)
- 9) Stewart, J. (2015). *Calculus, Early Transcendentals*. Cengage Learning . (8th Ed.)
- 10) Thomas , G.B., Weir, M.D., & Hass, J.R. (2014). *Calculus*. Pearson. (13th Ed)

## Referencias electrónicas

<http://tutorial.math.lamar.edu/>  
<http://www.sosmath.com/>  
<http://cow.math.temple.edu/>  
<http://www.calculus-help.com/>

Responsables de las revisiones

- Bárbara Santiago Figueroa (diciembre de 2005)
- Marilú Lebrón Vázquez (4 de mayo de 2007)
- Wilson Ruiz Torres (23 de septiembre de 2016)